26.3(2Р-УХ-БЕ)
Т 282 55

ТРУДЫ БИРОБИДЖАНСКОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ ЛЕНОЗЕТА

1933—1934

ОНТИ
НКТП
1935

V

145974

4

26.3(2Р-4Х-6Е)
Т282

ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ПРАВЛЕНИЕ
ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА ПО ЗЕМЕЛЬНОМУ УСТРОЙСТВУ
ТРУДЯЩИХСЯ ЕВРЕЕВ В СССР (ЛЕНОЗЕТ)

ТРУДЫ БИРОБИДЖАНСКОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ ЛЕНОЗЕТА 1933—1934 гг.

145974

Сборник статей

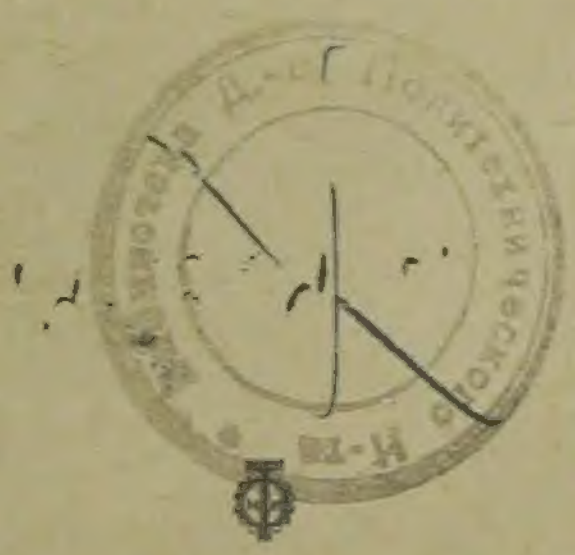
З. А. Абдуллаева, В. Н. Даниловича, И. В. Моисеева,
Е. И. Рембашевского и С. И. Шкорбатова

под редакцией

проф. А. Н. КРИШТОФОВИЧА и горн. инж. З. А. АБДУЛЛАЕВА

Ц. 4 р. 50 к. Пер. 1 р. 25 к.

1 25
5.15
75577



РЕДКИЙ ФОНД

ОНТИ · НКТП · СССР
ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ ГОРНО-ТОПЛИВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
ЛЕНИНГРАД 1937 МОСКВА

Биробиджанская областная
научная библиотека
им. Шолом-Алейхема
Читальный зал

ПРЕДИСЛОВИЕ

«Труды Биробиджанской экспедиции» представляют достойное завершение первой фазы работ, начатых еще в 1929 г., хотя в совершенно ином масштабе.

Чтобы дать краткую, но авторитетную характеристику этой территории, Ленозет еще в 1929 г. издал небольшой сборник, в котором Биробиджан был охарактеризован в естественно-историческом и хозяйственном отношении.

Вслед за тем инициатива Ленозета ширится, и в 1932 г. в Биробиджане работает уже геологическая экспедиция, продолжавшая работы и в 1933 г. при несколько изменившемся составе работников, под общим руководством горного инженера З. А. Абдуллаева.

В высшей степени отраден тот факт, что в результате полевых работ 1933 г. Ленозет имеет возможность издать солидный том, содержащий описание геологического строения района и его главнейших полезных ископаемых. Теперь Биробиджан уже не является неисследованным районом, как мы его охарактеризовали в начале работ.[1]

Действительно, работами 1933 г. изучено, т. е. снято геологически до 12 000 *км*² его поверхности, от восточного склона Малого Хингана на север до железной дороги и до р. Амура на юге и на западе. Конечно, не все участки этой территории исследованы с одинаковой степенью подробности, часть вошедшей площади покрыта болотами, не допускающими применения обычных приемов геологической съемки, но тем не менее из территории Биробиджана в 40 000 *км*² 12 000 *км*² являются уже заснятыми и вообще 75% его площади покрыто съемкой.

Я бы не сказал, что район является особенно благодарным с геологической точки зрения; во всяком случае, возникающие при его изучении трудности весьма велики. Прежде

---

[1] А. Н. Криштофович. Геологический очерк Биробиджанского района на Амуре. Сборник „О Биробиджане". Ленинград, 1929 г.

всего геология Еврейской автономной области пока представляется довольно односторонней: она почти лишена палеонтологических документов, которые позволили бы нам углубить и расширить наши стратиграфические и тектонические представления. В нашем районе почти отсутствуют толщи, которые бы содержали остатки морской или наземной фауны, остатки или отпечатки растений. Большая часть территории, не покрытой новейшими или четвертичными осадками, представлена выходами древних толщ: гнейсов, возможно архейского возраста, залегающего на них сильно дислоцированного хинганского комплекса, как назвали его геологи экспедиции, грубо разбивающегося на графитоносную, известняково-сланцевую и рудоносную толщи.

В зоне развития этого комплекса наблюдаются породы биробиджанской интрузии. Никаких достоверных органических остатков для определения возраста рудоносной толщи Малого Хингана мы пока не имеем.

Выше лежат нормальные осадочные угленосные породы, вероятно юрские, которым подчинены угли Бирского месторождения; еще выше развита слабо представленная в районе, уже очень мало дислоцированная верхнемеловая нагаянская свита, с которой связаны покровы липаритов. К заслугам экспедиции относится отнесение этих покровов к верхнемеловому возрасту, тогда как ранее они рассматривались как кварцевые порфиры неустановленного возраста. Более молодых осадочных образований, кроме четвертичных, еще не подвергшихся специальному изучению, в районе не установлено. Однако, к верхнетретичной эпохе или уже скорее к четвертичному времени относятся базальты, представляющие горизонтальный покров, характерный для крайнего Востока Азии.

Но если осадочные породы не дали более достаточного материала для выводов, то породы древних интрузий, как и более молодые магматические образования, изучены членами экспедиции Ленозета очень подробно.

Экспедиция, кроме некоторых разведок на уголь, не вела специальных разведочных работ, однако, она производила увязку развития полезных ископаемых с общей геологией района, что дало ряд существенно важных выводов, например в отношении значительного увеличения геологических запасов железных руд до 100 000 000 *т*. Вместе с тем работники экспедиции самым настойчивым образом указывают на необходимость особенного внимания по отношению к вопросам обогащения руды ввиду того, что некоторые ее разности не обнаруживают способности обогащаться обычными мето-

дами. На этом этапе нужна еще инициатива и изобретательность инженеров обогатителей. Но в то же время, пока будет преследоваться эта задача, мы не должны складывать рук. Поиски высокопроцентных руд, поиски метаморфизованных железняков, превратившихся в магнетиты, должны составить основную задачу работ в крае.

Весьма важным ударным вопросом в Биробиджане стоял уголь. Помимо существовавшего здесь, хотя и небольшого, Бирского месторождения внимание к Биробиджану привлекалось наличием в соседней Маньчжурии исполинского Хэганского бассейна с его миллионами тонн коксующегося, видимо юрского, угля. Пока продолжения Хэгана на советской территории мы не нашли. Тот участок осадочных пород у пос. Поликарповки, который нам представлялся возможным продолжением Хэгана, так как он обозначался на старых картах цветом юры, согласно данным биробиджанских исследователей, по моему мнению, оказался сложенным цагаянской толщей верхнемеловых отложений, соответствующей толще, несущей против станиц Сагибовой и Касаткиной остатки гигантских динозавров. Однако, эта толща местами угленосна и «Цагаянский бассейн», я считаю, на Амуре еще сыграет роль, хотя бы в химической промышленности, и потому здесь в дальнейшем поиски угля не безнадежны. Однако, в долине р. Биджана находятся обширные болотистые пространства. Возможно, что именно там, где, очевидно, размыты толщи более податливых пород, покрытые теперь болотами, находится значительный район распространения угленосных образований.

Важным ресурсом края является золото, которому уделено много внимания в отчетах некоторых геологов, в частности З. А. Абдуллаева.

Надо отметить, что в шлифах найдены касситерит, шеелит, вольфрамит, дающие надежду отыскать коренные месторождения руд олова и вольфрама.

Наконец, большое экономическое значение могут иметь месторождения графита, магнезита, строительных материалов и пр.

Чрезвычайно ценным результатом работ экспедиции является геологическая карта в масштабе 1 : 250 000, которая дает нам изображение геологического строения значительного участка Дальневосточного края в таком, относительно подробном, масштабе.

Почти все материалы экспедиции подверглись детальной камеральной обработке: если оказалось невозможным что-либо сделать в отношении палеонтологии, то зато магмати-

ческие породы обработаны петрографически весьма детально, даны и химические анализы пород. Петрографически изучены Е. С. Корженевской и угли Бирского района, что вообще является новостью для ДВК, где угли еще изучались, таким образом, очень мало.

В заключение мы можем отметить, что инициатива Ленозета увенчалась большим успехом: не только произведены намеченные работы, но обработаны и сведены в систему собранные материалы, подготовлены к печати отчеты, карты и разрезы. О всей работе поставлена в известность общественность и заинтересованные организации, которые уже используют полученные данные для научных и практических целей. Из собранных партиями материалов составлены стандартные коллекции, иллюстрирующие геологию района, и эти коллекции принесены в дар ряду учреждений и организаций СССР. Несомненно, что везде они дадут толчок к возбуждению интереса к Дальнему Востоку, везде явятся ценным материалом для иллюстрации геологических описаний края, уже существующих и публикуемых Биробиджанской экспедицией.

Надо надеяться, что этими работами не будет закончено геологическое изучение Биробиджана. Необходимо завершить геологическую съемку на остальной его территории, необходимо объединить уже имеющийся материал и на его основе затем дать общее связное описание с подробной геологической картой и картой полезных ископаемых, которые составят базу для дальнейшего развертывания сельского хозяйства и промышленности в этой новой культурной области Союза.

А. Н. Криштофович

ВВЕДЕНИЕ

В 1933 г. Ленинградским областным советом Озет была организована первая геологическая экспедиция по изучению недр Биробиджана.[1] В задачу экспедиции входило: 1) составление геологической карты, 2) поиски полезных ископаемых, 3) определение горно-промышленных перспектив района работ экспедиции как на основании работ этого года, так и на основании суммирования результатов работ прошлых лет.

Кроме того в цели экспедиции входило проведение общественной работы путем популяризации среди местного населения начала геологических исследований, проведения докладов и бесед, освещения в печати состояния горной промышленности Биробиджана.

В район исследования экспедиции был включен территория, ограниченная с юга и с запада р. Амуром и с севера и с востока площадью геологической съемки Дальгеотреста, с охватом участка работ последнего в окрестностях пос. Соловного в 1931 г., ввиду необходимости проведения здесь геологической съемки вторично.

План работ был согласован с Союзгеоразведкой и Дальгеотрестом, и этим был устранен параллелизм в работе.

Дальгеотрест должен был охватить геологической площадью, расположенную к северо-востоку от нашей территории. Такое распределение участков полностью обеспечило бы площадную съемку Мало-Хинганского промышленного района к концу 1933 г.

Кроме того, экспедиция Геолоуо производила детально-геологосъемочные работы масштаба 1 : 100 000 в районе развития угленосных площадей Биробиджана (Биро-Тухутская и Колцушинская площади).

Предполагаемые работы по разведке угленосных отложений Биробиджана при сокращенных финансовых затратах Озета и

---

[1] Первая экспедиция Ленгеолуо работала в Биробиджане в 1932 г.

Дальнейшие работы были проведены в 1940 году. Но последние не были взяты на себя по договору обязательства.

Экспедиция финансировалась в порядке шефства исключительно Ленгазом.

В состав экспедиции входило семнадцать человек научно-технического персонала и два сотрудника, работавших по хозяйственной линии, из которых один являлся помощником начальника экспедиции по хозяйственной части, а другой — завхозом, а также пятьдесят человек хозяйственных и полевых рабочих.

Вышеуказанным научно-техническим персоналом было укомплектовано пять полевых геологических партий. Четыре партии экспедиции занимались производством геологической съемки в масштабе 1 : 200 000 на двухверстных топографических основах, а пятая производила детальную геосъемку угленосных месторождений.

Персонал экспедиции был распределен следующим образом.

1 партия	Начальник	З. А. Абдуллаев
	Прораб	М. С. Шубин
	Старший коллектор	Г. А. Сапсуев
	„ „	А. Г. Бендер
2 партия	Начальник	В. Н. Данилович
	Старший коллектор	М. А. Сергеев
	Коллектор	Н. А. Данилович
3 партия	Начальник	Н. В. Моисеев
	Старший коллектор	В. П. Лоот
	„ „	Ю. А. Аболин
4 партия	Начальник	Е. И. Рембашевский
	Старший коллектор	Г. И. Айзенштадт
	„ „	П. Ф. Завьялов
	„ „	С. Л. Полушкин
5 партия	Начальник	С. И. Шкорбатов
	Прораб	В. Н. Пашковский
	Старший коллектор	В. Н. Вальков

З. А. Абдуллаев, кроме своей основной работы по геологической съемке, руководил также административно-хозяйственной и финансовой деятельностью как начальник экспедиции.

Наличие в составе экспедиции рабочих-специалистов и квалифицированных работников геологов и младшего научно-технического персонала, работавших по линии ударными темпами, дало возможность, несмотря на короткий срок и тяжелые условия полевых работ, выполнить на 100% намеченный план экспедиции как качественно, так и количественно.

Пользуюсь случаем отметить также большую работу, выполненную В. П. Лоотом по вычерчиванию предварительной геологической карты в нескольких экземплярах, которые были использованы для широкого ознакомления краевых и местных организаций с результатами работ экспедиции.

Одновременно приношу от имени всего коллектива экспедиции искреннюю благодарность С. И. Миронову и Н. С. Не-

Рис. 1. Участники экспедиции.

ману, способствовавшим опубликованию материалов экспедиции в трудах Нефтяного института.

Для успешного выполнения работ необходимо было содействие со стороны краевых и биробиджанских организаций, которое было оказано нам в достаточной мере. В частности, считаю своим долгом особо отметить ценную помощь, оказанную нам со стороны краевых организаций, Биробиджанского районного партийного комитета и расположенных в отношении организации транспорта. Благодаря этому экспедиция смогла выполнить полностью намеченный план работ и охватить геологической съемкой площадь в 12 000 *км*².

Хорошая погода 1933 г. благоприятствовала нашей работе.

Для информации местных и краевых организаций о результатах работ начальнику экспедиции пришлось по окончании полевых работ всех партий совершить поездку в Биробиджан, Хабаровск и Владивосток для чтения докладов

Предварительный отчет о геологической карте был передан Дальневосточным организациям. Биробиджанскому райисполкому, крайисполкому, Дальгеолтресту, трестам Союззолото и Дальтрансуголь. Экспедиция, кроме того, представила материал для Биробиджанской и Краевой партконференции для организации выставок.

От имени коллектива экспедиции приношу искреннюю благодарность руководящим работникам Ленозета Б. Эскину

Рис. 2. Подготовка к выезду в поле.

и О. Натансону за их чуткое и отзывчивое отношение, способствовавшее успеху нашей работы.

Выражаю глубокую признательность акад. В. А. Обручеву за оказанное им внимание к работам экспедиции и за рецензирование отчетов.

Приношу глубокую благодарность проф. А. Н. Криштофовичу за проявленный им живой интерес к работе экспедиции и постоянную связь с последней, начавшуюся с момента ее выезда в поле, продолжавшуюся во время камеральной обработки и завершившуюся принятым им на себя редактированием настоящего сборника.

Будет вполне уместным привести в настоящей вводной статье краткую сводку основных результатов работ экспедиции и дать общую экономическую характеристику главнейших минеральных ресурсов Еврейской автономной области, которые освещены нашими исследователями.

При составлении плана работ экспедиция исходила из насущных потребностей Дальневосточного края в минеральной базе для горной промышленности.

Как известно, первый и [illegible] вопрос [illegible] вопросов индустриализации ДВК и создания [illegible] химико-металлургической базы. Этот вопрос отражен в докладах тт. Сталина и Молотова на XVII съезде партии. Поэтому мы поставили себе задачей выяснить, какие роль и какие вопросы должны занимать изучающие работы в деле создания этой базы.

Главные полезные ископаемые для создания металлургического предприятия, как-то: железные руды, угли, огнеупоры и флюсы имеются на территории Биробиджана.

В район работ экспедиции 1933 г. входили южные железорудные, а также угольные районы Биробиджана. В отношении железорудных месторождений имелись различные мнения об их промышленном значении. Некоторые исследователи, в том числе проф. Н. Н. Павлов и геолог С. М. Ткалич давали о них отрицательные выводы, считая их генезис и тектонику неблагоприятными, и ставили крест на эти месторождения[1]. Имеющиеся в нашем распоряжении новые геологические данные в результате работ 1933 г. опровергли эти заключения и установили, что железорудные месторождения, расположенные в нашем районе на побережьи Амура, действительно представляют внимания промышленности[2]. Эти месторождения протягиваются с юга на север от самого берега Амура, где расположены пос. Екатерино-Николаевка и р. Помпеевка, на 50 км. В процессе работ экспедиции выяснилось, что площадь занятая железорудными месторождениями еще больше, чем это предполагалось раньше. В соответствии с этим установлено, что геологические запасы полезных руд достигают [illegible] в до глубине 100 м. Если принять во внимание возможность эксплоатации железных руд до глубины 200 м то их запас выразится в 200 000 000 т. Имеющиеся в нашем распоряжении полные данные изучения обогатимости руды Охрипского месторождения показывают, что [illegible] концентрата доходит до 55%, степень извлечения железа — 82%, а содержание железа в концентрате — от 50 до 55%. Содержание серы и фосфора [illegible] вредных примесей, не превышает [illegible]

[1] Нужно, однако, отметить, что эти взгляды уже тогда не разделялись геологом Б. В. Виттефтом.

[2] В. Н. Данилович. Черты геологического строения южного железорудного района Малого Хингана (см. настоящий сборник, ниже).

Такое содержание является вполне нормальным для железных руд. Эти данные характеризуют железные руды Малого Хингана, как руды неплохого качества, заслуживающие внимания промышленности. Правда, не все месторождения как северные, так и южные могут быть промышленными и представлять практический интерес. Железорудные месторождения, по своим геологическим и экономическим признакам, а также по качеству руды, являющиеся главным показателем, далеко не распределены. Как показал результат исследования Механобра, руды Кайканского м-ния северный железорудный район не поддаются обогащению вследствие чрезвычайно мелкой распыленности гематита в общей массе руды. Это обстоятельство не должно нас дезориентировать: во-первых, потому что на Малом Хингане, кроме Кайканского имеется еще около тридцати месторождений, во-вторых, некоторые из этих месторождений характеризуются наличием высокосортной руды (магнетит), и, в-третьих, не исключена возможность разрешения проблемы обогащения руд, над которой должны работать обогатители.

Учитывая годовую потребность ДВК в черном металле к концу второй пятилетки, выражающуюся цифрой 780 000 *т*, можно сказать, что запасы железных руд могут удовлетворять потребность будущего металлургического гиганта в течение сотен лет при условии успешной постановки обогащения руд.

Кроме того железорудные месторождения имеются в центральной части Биробиджана (северный железорудный район), где они протягиваются на 50 *км* от левого берега р. Биджан до линии железной дороги (ст. Лондоко и Бракан). Работники Дальгеотреста (А. И. Савченко и С. А. Музылев) определили запас этих месторождений в 500 000 000 *т*.[1]

Кроме увеличения запаса и площади железорудных месторождений, экспедиция выяснила тектонику и стратиграфию древней метаморфической толщи, куда включена железорудная свита. Эти вопросы до сих пор оставались неосвещенными.

Произведенными геологическими изысканиями вовсе не заканчивается цикл геологических исследований. Наоборот, последние должны быть продолжены еще более усиленными темпами: мы предлагаем следующий план исследований для получения окончательного суждения о железорудных месторождениях:

[1] А. И. Савченко эту цифру приводил в своем докладе на заседании Биробиджанского райисполкома.

1) производство широких детальных разведочных работ как на северных, так и на южных месторождениях;

2) постановку опытных обогатительных работ для выяснения рационального метода обогащения железных руд;

3) организацию поисков месторождений магнетита;

4) производство анализов железных руд из различных месторождений для разбивки их по соответствующим сортам.

Необходимо отметить, что в последние годы мы не имеем специальных изысканий, которые были бы посвящены [illegible] работам. Единственным исключением являются разведочные работы, ведущиеся с момента основания XVII съезда ВКПб в районе химкомбината, расположенного Хингано-Бурейского комбината, первая очередь которого должны быть пущены в 1937 г.

Вопросом изучения угленосных отложений мы занимались еще в 1932 г. Была изучена и оконтурена площадь около 300 км², занятая угленосными мезозойскими отложениями. В 1933 г. одна из наших партий [illegible] Биро-Турукской и Каменушинской угленосных площадей с целью выявления условий залегания мезозойской угленосной толщи и дальнейших перспектив угленосности.

Если мы раньше говорили, что в недрах Биробиджана имеется коксующийся уголь, то сейчас этот уголь уже эксплоатируется. В самом начале работ [illegible] партией [illegible] экспедиция была отправлена на месторождения Турукской серии на весьма ограниченный участок (10 км²) запас угля по группе С в 200 000 *т*. На основании этих данных поставлены эксплоатационно-разведочные работы Гражуглем и Дальгеолтрестом, благодаря чему достижения экспедиции Ленина дали возможность [illegible] горной промышленности в Биробиджане в том же году. На остальных площадях угленосных отложений необходимо поставить разведочные работы, в первую очередь в районе р. Каменушки и к западу от Биро-Турукского массива. В результате разведки вероятно будет открыт еще ряд месторождений с запасом, позволяющим [illegible] эксплоатационные работы. Пока мы можем сделать заключение, что биробиджанские угли имеют местное значение.

Выходы прослойков бурого угля на берегу Амура, между рр. Б[illegible] и Х[illegible] [illegible]

[1] [illegible] Шкорбатов. К вопросу об угленосности мезозойских отложений [illegible] ст. Бира и Лондоко-Уссурийской железной дороги (см. [illegible] 154).

чения и не обладающими никакой геологической связью с бирскими месторождениями отложениями. Если разведочные работы выявят здесь пресной угля промышленной мощности и достаточные запасы этого ископаемого, то они смогут частично удовлетворить нужды Амурского речного транспорта, конечно, при условии, если окажутся удовлетворительного качества. Проблема угля металлургии ДВК должна быть разрешена в отношении использования буреинских углей и, возможно, сучанских.

Рис. 3. Первые тонны бирского угля, добытые в 1933 г.

Профессор А. Н. Криштофович, изучивший угольную проблему ДВК, предполагает наличие на территории Биробиджана, помимо уже известных угленосных отложений, также еще не открытых площадей между Биро-Турукским и Хеланским, указывая на идентичные геологические условия названных месторождений.

И, действительно, можно предполагать, что известные в Биробиджане угольные месторождения являются частью общирного угленосного бассейна, простирающегося в северо-восточном направлении от богатейших угольных Хеланских копей до Буреинского угленосного района, занимая промежуточное положение между ними.

Однако, нам не удалось обнаружить новых мезозойских месторождений угля.

В районе работ первой и второй партий расположены графитовые месторождения. Бирское графитовое месторождение, которое подвергалось в прошлые годы более подробным исследованиям геологическими работами, находится на берегу Амура, у его притока р. Белой, недалеко от пос. Союзного. Сланцы, содержащие графит (как здесь, так и в других

Рис. 4. Угледобывающая штольня, заложенная в 1933 г. по данным экспедиции на Бирском м-нии.

месторождениях, которые будут упомянуты ниже, подчинены толще мраморизованных известняков и кристаллических сланцев. Графитовые сланцы при анализе дали вполне положительные результаты. Графитсодержащие сланцы графит в ценное годные для нужд промышленности. Они содержат достаточное количество чистого графита. Выход чистого графита колеблется от 5 до 7%.

Кроме того, месторождения графитовых сланцев имеются у реки Ба, Сомнительно и по Трактовому ручью. Анализы и

Ермаковского. Месторождение графита было открыто другой партией у устья р. Русской при впадении в р. Сутар. Сутарское мнение должно привлечь внимание. Таким образом, необходимо обратить на это месторождение самое серьезное внимание и поставить здесь детальные работы.

Запасы месторождения графита у пос. Союзного колоссальны и могут выразиться сотнями миллионов тонн. Этот запас удовлетворит нужды не только Дальнего Восточного края, но и всего Советского союза в течение многих десятков лет.

Рис. 5. Белая скала. Обнажения мрамора с жилами магнезита.

Исходя из того, что годовая потребность СССР выражается цифрой 20 000 *т*, можно поставить вопрос об экспорте графита. Географическое расположение месторождения графита указывает на благоприятные для этого условия.

Месторождение магнезита было открыто третьей партией в верховьи р. Самары.[1] По нашему мнению, магнезит этого месторождения имеет второстепенное значение.

---

[1] И. В. Моисеев. Геологический очерк бассейнов и рр. Помпеевки, Дичупа и верховья Биджана на Малом Хингане (см. настоящий сборник стр. 117).

кроме того, магнезиты могут быть использованы в огнеупорном деле. Могут быть встречены при дальнейшем развитии предстоящих работ в области южных железорудных месторождений.[1]

На территории Биробиджана имеются богатые месторождения магнезита в районе Кульдура и Белой Скалы. Они были предметом работ экспедиции 1933 г. Они весьма удобны для разработки тем, что своего расположения недалеко от линии железной дороги. Месторождение магнезита района Белой Скалы было изучено ранее специальной экспедицией в 1932 г. Образец магнезита, присланного г. Ленинградом, был использован и анализ дал следующие результаты:[2]

1. Обжиг магнезита. Измельченный магнезит помещался в тигель, который вдвигался в электрическую кремнитовую печь. Температура печи медленно поднималась. В температурном интервале 820—870° наблюдалось интенсивное выделение углекислоты и уменьшение веса в 1 кг. Обжиг при выдержке, при указанном температурном интервале, в течение одного часа практически наступило полное разложение магнезита. Так как определения в обожженном материале потери при прокаливании составили всего 0,6%. Цвет магнезита при обжиге — чисто белый.

2. Отношение магнезита к высокой температуре. Конус испытуемого материала при температуре 1700° С, как и следовало ожидать, не обнаружил никаких изменений. Испытать при более высоких температурах не было возможности ввиду отсутствия надлежащего оборудования.

3. Вяжущие свойства. Испытание каустического магнезита возможно было произвести только на аппаратуре Гипрогора по методу малых образцов.[3] Для испытания на сжатие применяют кубики с поверхностями 2 *см*²; для испытания на изгиб — призму шириной в 1 *см*. длиной 3 *см*.

Магнезит растворяется в растворе $MgCl_2$.

Пропорция — магнезит : песок = 1 : 3.

Раствора $MgCl_2$ было взято 18% от всей смеси.

Из магнезита были приготовлены кубики и призмы

[1] В. Н. Данилович. Черты геологического строения южного железорудного района Малого Хингана.

[2] Анализы магнезита были произведены в лаборатории технических испытаний ЦНИГРИ.

[3] Гипрогор — проектно-исследовательская организация Наркомчермета. Гипрогор — Хозрасчетная организация теории и практики.

[2] Биробиджанская экспедиция.

Биробиджанская областная
научная библиотека
им. Шолом-Алейхема
Читальный зал

Результаты испытания:

Время испытания	Временное сопротивление сжатию	Временное сопротивление излому
3 дня	18 *кг/см²*	[illegible]
7 дней	20 „ „	[illegible] „

Полученные результаты при испытании на малых образцах не могут быть непосредственно сравнимы с результатами испытания в нормальных условиях.

Профессор Кюль установил, что для цементов результаты испытания в малых образцах в два раза меньше, чем в нормальных.

Так как для магнезита и т установленных переводных коэфициентов, то ориентировочно можно принять переводный коэфициент равный 2, т. е. полученный результат [illegible] на 2.

Результаты химического анализа следующие:

[illegible]	1,[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	0,0[illegible]
[illegible]	1,[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	0,0[illegible]
[illegible]	[illegible]

Исходя из вышеизложенного, можно утверждать, что исследованный магнезит заслуживает большого внимания и дальнейшего исследования не в малых дозах, а [illegible] количествах. Содержание окиси магния в магнезите доходит до 44%. Магнезит этот может удовлетворить потребность металлургии как огнеупорный материал, и, кроме [illegible] являться одним из составных продуктов для стекольного и цементного производства. Запасы биробиджанского магнезита исчисляются многими десятками миллионов тонн.

Золотоносные месторождения Биробиджана также были исследованы.

Россыпи речных долин системы р. Сутара в настоящее время разрабатываются, и они дают некоторую долю золотого фонда Стране Советов.

Интересующихся условиями золотоносности я отсылаю к

своей статье, помещенной ниже.[1] В район моих исследований входила большая часть известных на Малом Хингане золотоносных россыпей. Здесь мы отметим, что наши исследования увеличили возможную площадь распространения золотоносных пород и выявили генезис золотоносности Хинганского района.

Одним из главнейших результатов работ экспедиции Ленсовета является открытие минералов, содержащих редкие цен-

. 6. Письменный прибор, изготовленный из биробиджанского белого мрамора. Преподнесен С. М. Кирову.

металлы: касситерит (оловянный камень), вольфрамит, [illegible] и монацит.

Эти минералы были открыты в шлихах золота и необходимы [illegible]

после обнаружения этих минералов ставились поисково-[illegible]дочные работы, в результате чего открывались промышленные месторождения. Необходимо поставить в золотоносных [illegible]

[illegible] и изучения месторождений редких минералов и определения их практического значения.

[illegible] отношении известняков, доломитов и мраморов можно [illegible] сказать, что их запаси достаточны для удовлетво-

[1] З. А. Абдуллаев. Геологический очерк северо-западных отрогов [illegible]го Хингана.

рения нужд металлургического комбината, нужд сельского хозяйства и потребностей цементного производства.

Необходимо поставить вопрос о производстве их всестороннего технического и химического изучения для выявления различных сортов этого сырья.

Известняки, доломиты и мраморы встречены нами во многих пунктах района работ экспедиции, а именно: в бассейне р. Помпеевки, в среднем течении р. Биджан, в водораздельном пространстве рр. Переходная и Русская, на правом берегу р. Маньчжурки, на левых склонах долины р. Биджан, у его верховья, в районе р. Максихи и других пунктах. Во многих местах к этим породам приурочены хорошие мраморы, которые могут служить прекрасным материалом для архитектурных и скульптурных изделий.

Рис. 7. Письменный прибор, изготовленный из биробиджанского белого и розового мрамора.

Кроме всего вышеуказанного, наш район богат нерудными полезными ископаемыми, как-то: масштабно-кристаллическими строительными материалами, кварцем, охрой (естественные краски), и гматитом, который может оказаться годным для использования в керамическом производстве и т. д. Описания их приведены в статьях наших геологов.

Одним из основных достижений двухлетних работ экспедиции Ленозета является составление геологической карты [illegible] территории Биробиджана [illegible] дает [illegible] ную геологическую картину изученной части Еврейской автономной области.[1] Эта карта необходима для четкого планирования индустриального и сельского хозяйства и правильного разрешения горно-промышленных перспектив.

Если раньше мы говорили, что Биробиджан представляет неизученное в горно-геологическом отношении более пятно ДВК, то сейчас мы можем говорить совершенно определенно, что Биробиджан изучен на 75% сплошной геологической съемкой.

Академик В. Л. Комаров справедливо назвал Биробиджан жемчужиной Дальнего Востока. До сего времени мы знаем мало уголков на земном шаре, где железные руды, угли, магнезит, графит и известняк находились бы на небольшой территории.

Необходимо немедленно приступить к реализации проблемы государственной важности — созданию химико-металлургической базы ДВК.

З. А. Абдуллаев

[1] В настоящем сборнике помещена лишь та часть карты, которая составлена в 1933 г.

Горный инженер З. А. Абдуллаев

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК СЕВЕРО-ЗАПАДНЫХ ОТРОГОВ МАЛОГО ХИНГАНА

ВВЕДЕНИЕ

Первая партия производила геологическую съемку северо-западного участка территории работ экспедиции. Партия выехала на полевые работы из базы экспедиции 26 августа [illegible] водила их по 10 ноября. За этот промежуток вре[illegible] ни был выполнен план работ партии с составлением гео[illegible] ческой карты на площади 2 100 *км*². Исключительно хорошая погода, характеризующая лето 1933 г., и отсутствие [illegible]

[illegible] логическим изучением был охвачен район, в который [illegible] бассейн верхнего и среднего течений р. Сатур (с главными левыми притоками рр. Федосеиха, Тяжелая, Широ[illegible] Талыгач, Ключ Елинишский, Саранак и Костынья), [illegible] Салоли, Карьерная, Кайластая, Безыменная, Отстойная, [illegible] Салоли и Вилочка), водораздельное пространство [illegible] тара и Хингана и бассейна рр. Талыча, Бревнчатой, [illegible] Бушули, Соболиной и Волчьей, впадающих в Амур, [illegible] того, левобережье среднего течения р. Левый Биджан [illegible] ками Хинга и Ашикан.

[illegible] соответствии с этим, границами района являлись: с за[illegible] Волчья и р. Солонечная, с юга широта южной рамки [illegible] юс. Радде в пределах площади, входящей в планшет [illegible] ница очерчивалась долинами рр. Малая Салоли и Хингана

В порядке перевыполнения плана партия охватила геосъемкой западную часть водораздела рр. Лиственичной и Малой Сутары притоки р. Хингана. Кроме геологической съемки в масштабе 1 : 250 000, партия [illegible] работы изучение условий золотоносности Сутарских приисков, расположенных в системе р. Сутары, [illegible] настоящее время Бира-Сутарским управлением Приамурского, и исследование шлихов на предмет обнаружения минералов, содержащих редкие металлы.

Работы [illegible] начальником партии горным инженером З. А. Мухутдиновым и его помощником, руководителем работ М. С. Шубиным и старшими коллекторами А. Г. Бендером и студентом Ленинградского Горного института Г. А. Сапсуевым. В состав партии входило также пять человек рабочих.

В процессе камеральной обработки материалов в микроскопическом изучении пород принимал участие старший геолог Центрального научно-исследовательского геолого-разведочного института Д. С. Коржинский, которому [illegible] лен за ценные советы. Кроме того, пользуюсь случаем выразить искреннюю благодарность профессору А. Н. Криштофовичу, который консультировал и редактировал не только мою работу, но и работы всех геологов экспедиции.

Населенными пунктами, с которыми была связана партия в процессе работ, являются: Облучье, одна из крупных основных станций Уссурийской магистрали с железнодорожными мастерскими и депо, рыбачьи и сельскохозяйственные поселки Пашковский, Сторожевой и Бапуров, расположенные на берегу р. Амура, и приисковые поселки Шахтовый, Терсовый, Фроловский, Безыменный, Генриховский, Ермаковский и Ашикан.

Между ст. Облучье и пос. Радде существует почтово-телеграфная связь через пос. Пашково.

Топографической основой служили топографические карты: XVI-60, XVI-61 и XVII-61 масштаба 1 : 84 000, [illegible] 1896 и 1906 гг. Эти основы отличаются иногда большими неточностями и в некоторых местах ориентировка по ним почти невозможна.

Из крупных недочетов этих карт следует отметить [illegible] нение действительной картины рельефа, наблюдаемого на территории стыка двух планшетов XVI-60 и XVII-60. [illegible] правильное картирование топографом верховья рек Бирмани и Шиньшая. В действительности первая речка значительно длиннее и ее верховья подходят к горе Тяжелая, длина речки Широкой не превышает 7 *км*. 3) в юго-во-

ном углу территории планшета XVI-60, в районе среднего течения р. Сухопихи, [illegible] с хорошо выраженными долинами вовсе не показано на карте. Направления водоразделов [illegible] изображены на карте. Протяженность р. Сухопихи без [illegible] на карте изображен равным 6 *км*.

Характер отчета не позволяет останавливаться на всех погрешностях топографических основ. Сказанного вполне достаточно для характеристики [illegible]. Вопросу [illegible] при [illegible] топографической основы лучше время тратить на ориентировку и правильное нанесение своих наблюдений на карту.

Исследованный [illegible] сложен отдельными обнажениями горных пород. Большинство коренных выходов приурочено к области развития пояса [illegible] в их пределах [illegible] представляет характерный горный ландшафт.

Остальная часть изученного района почти сплошь обнажена, и характер [illegible] и [illegible] ландшафт. Здесь преимущественно [illegible] нетронутые леса. Для [illegible] ориентирования [illegible] отдельные кусты горных пород в этой части района дают мало материала. Иногда [illegible] лишь [illegible] мелкими лесниками в корнях [illegible].

Из не установленных обнажений, имеющихся в нашем районе, следует отметить, во-первых, эксплоатационные шахты и разрезы приисков. Они дали возможность изучить характер речных отложений, [illegible] материал, характеризующий метаморфическую толщу и ее взаимоотношения с интрузивными телами.

ОБЗОР ПРЕЖНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Литературные сведения о геологии исследованного района немногочисленны и относятся к периоду времени от 1895 до 1932 гг.

С [illegible] г. [illegible] геологических работ не проводилось, и исследие возобновились в 1932 г. в связи с проблемой индустриализации Дальневосточного края.

Первые горно-геологические исследования были проведены в 1895 г. в связи с изысканиями Амурской железной дороги. Результаты этих работ изложены горным инж. Э. Э. Анертом, который базируется на материалах Л. Л. Тове. [illegible] Нельзя де [illegible] через Малый Хинган, исследовал в нашем районе уз-

кую полосу вдоль р. Хинган. Описывая маршруты, Л. Л. Тове и Э. Э. Анерт не дают никакой геологической картины этого участка, а ограничиваются только описаниями развитых [illegible] фактического материала. [illegible] Тове [illegible] Суторенко [illegible] приски, мы в отчете Э. Э. Анерта [illegible] золотоносности не встречаем.

В том же 1895 г. посетил район в пределах рр. Хингана и Переходной М. М. Иванов. Он дает описание маршрута и его отчет носит лишь описательный характер.

Из работ, относящихся к специальному исследованию золотоносности, остановимся на предварительном отчете [illegible]ного инженера П. К. Яворовского. В 1902 г. П. Яворовский производил геологические исследования с целью выяснения [illegible] Хингана в [illegible] верхнего и среднего течений р. Сутара и ее окрестностей, куда входят: бассейн верхнего течения Биджана, бассейн [illegible] р. [illegible] и [illegible] Амура от р. Листвениничной до р. Помповки. Он указывает на плохую обнаженность и пишет: «О стратиграфических отношениях пород во многих случаях возможно лишь догадываться».

Геологическая карта П. К. Яворовского масштаба [illegible] дает только общее представление о распространении тех или иных пород. Все границы, несмотря на их различие [illegible] петрографическому характеру, так и по возрасту закрашены одной [illegible] П. Яворовский отмечает только речные отложения и не упоминает о наличии нормальных осадочных отложений мезозойского возраста, которые имеются в районе. Вообще говоря, карта П. Яворовского является уже вовсе не соответствующей нашему уровню знаний. Кристаллические сланцы и расслаицованные породы, встреченные им на водоразделе рр. Переходной [illegible] установлена их принадлежность к комплексу метаморфических пород хинганского комплекса. Кварцевые порфиры и их разности, описываемые им, на самом деле, как показали наши исследования, оказались липаритами и их туфами. В вышеуказанном отчете ничего не упоминается об известково-сланцевой толще, встреченной нами в районе р. Переходной. Автор уделил достаточное время изучению золотоносных отложений долин, которые им описаны, подробно [illegible] и минералогическое [illegible] [illegible]

[illegible]

[illegible]

Дальнейшие геологические исследования относятся к 1912 и 1913 гг. Эти исследования произведены горным инженером С. Константиновым и результаты опубликованы в 1915 г. Работы С. Константова заслуживают внимания исследователя и до сих пор не утратили своего значения. Им исследован только северо-западный участок нашего района. Земляные работы, произведенные при прокладке трактового пути от станицы Нашково до ст. Облучье, дали возможность С. Константову наиболее детально изучить вышеуказанный участок. Он констатирует развитие песчано-глинистых отложений как современных, так и третичных и, кроме того, магматических пород, как-то: кварцевых порфиров и кое-где гиперстеновых андезитов исключительно по левому берегу р. Хинги.

Маршрутный характер съемки не дал возможности автору детально осветить геологию района с точки зрения стратиграфии и тектоники.

Он же в 1913 г., как было указано выше, производил геологическую съемку полосы Амурской железной дороги от разъезда Лагар-Аул до р. Буреи и составил геологическую карту масштаба 1 : 210 000. В отчете о работах этого года он, кроме описания своих маршрутов, делает попытку выяснения тектоники и стратиграфии.

Следует упомянуть и работы Б. В. Витгефта. Последний в 1932 г. производил маршрутную съемку от ст. Кимкан на [illegible]

[illegible] Геологические исследования в золотоносных областях Сибири. Амурско-Приморский район, выпуск XI, 1911.

тирует развитие в районе р. Русской метаморфической толщи. По р. Переходной он указывает на обнаружение древы и щебня гранита, а также гнейсо-сланцев, прорванных гранитами и пегматитами

На прииске Шахтовом Б. В. Витгефт наблюдал круто падающие гнейсы и мраморизованные известняки. Нормальным складчатым отложением, естественным им в верхнем течении р. Талычага, он присваивает юрский возраст. Витгефт дал стратиграфическую схему отложений, которая нуждается в уточнении и изменении. Граниты по возрасту он относит к древним, доюрским, и молодым, после-юрским.

Вышеизложенным исчерпывается то, что было сделано до нас по линии геологического изучения нашего района.

Как видно из настоящего краткого обзора, наш район был посещен рядом исследователей, причем С. В. Константов и Э. Э. Анерт осветили северо-западную часть нашего района, а П. Яворовский и Б. В. Витгефт изучили золотоносность Сутара и его притоков.

Наши работы дали возможность составить геологическую карту. В отношении меловых отложений, которые С. В. Константов считал третичными, материалы последнего отличаются большей полнотой, так как он имел возможность наблюдать разрезы выемок и канав при прокладке дороги. Эти искусственные обнажения в настоящее время заглажены и не дают никакого материала.

Поэтому мы широко использовали данные С. В. Константова, и меловые и постпиоценовые отложения на нашей карте по своей конфигурации отвечают положению, данному последним.

ГИДРО-ОРОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

В орографическом отношении исследованный район представляет часть северо-западных отрогов хребта Малый Хинган, простирающегося с севера, северо-востока на юго-юго-запад. В пределах исследованной площади основные элементы рельефа находятся в тесной зависимости от геологического строения и в соответствии с этим наш район можно разделить на две орографически и геологически различные части. Одна из них **северо-западная**, сложенная почти исключительно однообразными эффузивными породами спилариты и их туфы, отличается мелкосопочностью и расчлененностью рельефа и характерным горным ландшафтом. Общее направление участка с таким рельефом параллельно линии контакта эффузивной толщи с более древними породами и вытянуто на

северо-восток. В районе расположения поселков Сторожевого и Бошурова на протяжении около 20 *км* наблюдается террасовый ландшафт. Террасы имеют абсолютную отметку 30—40 *м*, при ширине до 5 *км* и тянутся полосой вдоль Амура.

В противоположность такому характеру рельефа левого берега на правом манчжурском берегу наблюдается совершенно другая картина, а именно: сразу же от уровня воды начинают возвышаться крутые, а иногда отвесные обрывы.

По северной границе нашей географической части проходит р. Хинган, к северо-западу от которой мы имеем переход от горного ландшафта к пологому мелкосопочному.

В отношении гидрографии описываемая часть района представляет собой водосборный бассейн р. Амура и его притока Хинган. Реки, протекающие здесь, имеют в основном меридиональное направление, а именно широтное направление в средних и нижних течениях и близкое к меридиональному — в верховьях. Направления притоков р. Хингана также параллельны и ориентированы с юго-востока на северо-запад.

Долины рек, непосредственно впадающих в Амур, в своих верховьях представляют каньонообразные узкие ущелья с крутыми и отвесными склонами, местами хорошо обнаженными, покрытыми иногда плитняком осадочных пород, тогда как к устьям долины несколько расширяются, более разработаны и сильно болотисты.

Характер долин р. Хингана и его притоков несколько иной. Они имеют широкие разработанные долины, иногда с хорошо выраженными древними террасами. Сами долины отличаются слабонаклонностью рельефа и отсутствием обнажений. Нахождение здесь гусиного пера представляет чрезвычайно редкое явление.

Все вышеописанные реки, впадающие в Хинган и Амур, имеют характер горных потоков и в их русле можно наблюдать обилие окатанного материала эффузивных пород. Другой характерной чертой северо-западной части является параллельность простирания отдельных возвышенностей, представленных хребтами и связанных с направлением водных потоков. Наиболее высокие абсолютные отметки, расположенные в верховьях рр. Бревенчатой и Быстрой, не превышают 660 *м* и в вершине р. Бирракана 700 *м*.

В заключение нужно отметить, что рельеф северо-западной части района следует отнести к не вполне оформившемуся молодому рельефу, образованному узкими долинами горных эффузивных пород и остатками их недавнего выветривания. Долины некоторых сопок имеют почвенный характер.

для линичных столовых гор. и занимают иногда площадь в несколько квадратных километров.

Юго-восточная часть исследованной площади состоит: 1) из водораздела среднего и верхнего течений рр. Сутара и [illegible] р. Сутара до впадения рр. Костыньи и Русской и в общем характеризуется мелкосопочным рельефом. Абсолютные отметки его уменьшаются по направлению с юга на север от 600 до 220 *м* в долине р. Сутара. Водораздел составляет самую южную часть нашего района и по мере передвижения на восток за пределы нашего района наблюдается повышение рельефа. Он имеет абсолютные отметки, доходящие до 580 *м*, и ориентирован [illegible] на северо-восток. Верховья рек, впадающих в рр. Сутар и Левый Биджан, очень близко подходят друг к другу.

В отношении направления ориентировки отдельных хребтов, слагающих водораздел, трудно установить закономерность; здесь отсутствует та стройная картина, которая наблюдалась в северо-западной части района. Но все-таки при внимательном изучении можно установить для них примерно общее направление с северо-запада на юго-восток. Направляясь далее на север к долине р. Сутар, наблюдаем постепенный переход от горного в полого-увалистый рельеф. В отношении выходов коренных пород мы здесь имеем очень мало обнажений. Реки, впадающие в Левый Биджан, усеяны в своем русле обломками горных пород, а реки, впадающие в р. Сутар, в нижних частях своих течений, в пределах территории планшета XVI-61, почти лишены обломочного материала и характеризуются наличием в руслах илистых отложений в гранитной дресвы. Вершины сопок, расположенных здесь, в большинстве случаев сильно заболочены и покрыты высокой и густой травой.

Долина р. Сутара с ее многочисленными притоками, беру- [illegible] части и вышеуказанного водораздела, представляет центральную часть нашего района. Река Сутар представляет собою равнинную, многоводную реку со слабым течением и заболоченную, с весьма пологой долиной. Ширина долины доходит местами до 5 *км* и иногда имеет прекрасно выраженные древние террасы. Река Сутар образует массу излучин, течет с юго-запада на северо-восток. Ее притоки ориентированы почти [illegible] При выходе из гор в болотистую долину р. Сутара замедляет течение.

Не только долина р. Сутара, а иногда и водораздельные

пространства сист мы этой реки чр звычайно сильно заболочены. В этой части района, ввиду отсутствия обнажений и даже отдельных кусочков породы, пришлось прибегнуть к интерполяции смежных участков.

В геологическом отношении описываемая орографическая единица сложена, главным образом, гранитами.

В отношении растит льного покрова необходимо отм тить что весь изученный район покрыт лесом. В районе расположения золотых приисков растительный покров уничтожен населением приисков и пожарами. Из главных пород деревьев, развитых в нашем районе, укажем на дуб, имеющий главное распространение в береговой полосе Амура от пос. Пашковского до Верховья р. Солонечной, а остальная часть района характеризуется обилием других пород (смешанный лес), как-то: кедр, сосна, ель и пихта, лиственница, белая и черная береза, тополь, липа, клен, а иногда и бархат. Некоторые из этих деревьев имеют площадное распространение. Пониженные места рельефа покрыты высокой травой, являющейся кормовой базой для рабочего скота.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

беглом взгляде на составленную нами геологическую можно заметить, что в исследованном районе имеют спространение, главным образом, изверженные породы, [illegible]ленные различными гранитами, а также эффузив- [illegible]зования, состоящие из липаритов и их туфов и базальтов. Другие отложения, как-то: древние нормально-осадочные породы и метаморфические породы, играют подчиненную роль. Как интрузивные, так и эффузивные породы представлены разнообразными фациями.

[illegible]но оговориться, что вследствие отсутствия палеонтологических данных возраст и стратиграфическое положение пород нами определялись путем сопоставления и сравнения с аналогичными породами восточного склона Малого Хингана, для которого нашей экспедицией в 1932 г. установлена стратиграфическая колонка.

того, необходимо отметить следующее: ввиду того, [illegible] не освещена в литературе в достаточной степени, нами, [illegible] описания того или иного комплекса пород, в [illegible]ящем очерке дается краткая петрографическая характе- [illegible]ика. Здесь при перечислении минералов пород всюду

страненным, так что всюду порядок перечисления дает некоторое указание на относительные количества минералов. Состав плагиоклазов всюду определен по углу погасания в сечении $\perp PM$, реже по максимальному углу погасания $\perp M$, без применения Федоровского столика.

1. Известняково-сланцевая метаморфическая толща

Древнейшими отложениями в пределах изученного района являются породы известняково-сланцевой толщи (низы хинганского комплекса). Эта толща развита на северо-востоке, занимает относительно низкое гипсометрическое положение по сравнению с другими породами. Такое соотношение для древних пород имеет место почти на всем Биробиджане. Рельеф местности, занятой этой толщей, соответствует древнему рельефу, не покрытому толщей молодых эффузивных образований.

В состав известняково-сланцевой толщи входят: кварциты, фиброситовые сланцы, магнетитовые кварциты, амфиболовые и хлоритовые кристаллические сланцы, биотитовые кварцито-платиосланцы и биотитовые плагиосланцы, гранатовые и прочие сланцы.

Все эти породы принадлежат к одной серии пород известняково-сланцевой толщи и как по петрографическому своему характеру, так и по распространению вполне могут принадлежать к низам хинганского комплекса, как это считают и другие авторы нашей экспедиции — В. Н. Данилович и Н. В. Моисеев.[1]

Эта серия характеризуется чертами, указывающими на большую глубинность ее образования. Такими чертами является присутствие доломита наряду с таким высокотемпературным минералом, как форстерит, т. е. доломит здесь не диссоциировал (давая периклаз) даже в весьма высокотемпературных контактах, что возможно лишь на больших глубинах (по Д. С. Коржинскому). Точно так же высокотемпературным минералом является силлиманит. По этим и некоторым другим признакам серия эта может быть сопоставлена с серией пород станового комплекса Амурской области и южной Якутии, имеющим возраст, во всяком случае, не выше каледонского.

---

[1] В. Н. Данилович. Черты тектонического строения южного [illegible] рудного района Малого Хингана, стр. 72.

Н. В. Моисеев. Геологический очерк [illegible] Биджана на Малом Хингане, стр. 117.

Особенно обилиет нашу серию со станциями порфиры [illegible] и [illegible] порфировых пород с преобладанием плагиоклазовых минералов [illegible] [illegible] [illegible]

известняково-сланцевой и графитоносной свит. Работами в районе пос. Союзного геолога Б. И. Даниловича 1933 г. и геолога Б. В. Виттефта 1932 г. установлено, что в низах палеозойской группы пород (хинганский комплекс) залегают графитоносные сланцы, выше породы известняково-сланцевой толщи, а над последними рудоносная толща.

По возрасту мы относим вышеописанные породы к протерозою. По отношению к рудоносной толще известняково-сланцевые породы являются более древними и стратиграфически залегают в низах хинганского комплекса.

2. Краткое петрографическое описание пород известняково-сланцевой толщи

Мраморы чистые. Это нормальные мраморы гранобластовой структуры, мелкозернистые с величиной зерен 0,5 *мм* или среднезернистые с величиной зерен 2—3 *мм*. Они сложены кальцитом, для которого характерны полисинтетические двойниковые пластинки.

Как незначительная, но весьма постоянная примесь встречаются частицы кварца, мусковита, альбита и плагиоклаза, графита, магнетита и сфена. Эти мраморы обладают в шлифе массивной текстурой, хотя едва ли можно сомневаться в том, что как и нижеследующие мраморы они подчинены толще кристаллических сланцев.

Кварц—слюдистый мрамор. Кроме кальцита он содержит зерна кварца, мусковита, олигоклаза, флогопита с примесью апатита, сфена и магнетита. Величина зерна 1 *мм*.

Форстеритовые доломитовые мраморы. Величина зерна 0,5—2 *мм*. Сложены доломитом (хорошо отличающимся от кальцита иным характером двойникования, с двойниковыми швами параллельно короткой диагонали, ромбической сетки спайности, а также большим преломлением и большей прозрачностью зерен), кальцитом, форстеритом (частью замещенным серпентином, бруситом, флогопитом). В меньшем количестве встречается шпинель и флогопит.

Указанный парагенезис, а именно наличие доломита с таким высокотемпературным минералом, как форстерит, указывает на большую глубинность образования этого мрамора в фации, где диссоциации доломита с образованием периклаза не происходит.

Химические анализы[1] некоторых мраморизованных известняков и доломита дали следующий результат:

[1] Анализы были произведены в химической лаборатории Северо-западного геолого-разведочного треста.

№ образца	Местонахождение	Химический состав							
		SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Потеря при прокаливании	[illegible]	H_2O гигроскопическая
763	Левобережье верховьев р. Биракан . .	15,12	1,72	0,72	26,93	21,08	33,99	0,10	0,31

Фибролитовые и апофибролитовые кварциты. Это довольно однообразная группа кристаллических сланцев. Они содержат большое количество фибролита, т. е. силлиманита в игольчатых или даже волосовидных неправильно сросшихся агрегатах, с толщиной волокон в сотые и даже тысячные доли *мм*. Этот фибролит сохраняется только в кварцитах, встреченных в верховьях р. Переходной (Лисая сопка) южнее прииска Шахтового. Во всех остальных шлифах видны лишь псевдоморфозы мусковита и серицита по этому фибролиту, причем обычно вполне сохраняется игольчатая структура пучков фибролита. В некоторых шлифах этот замещенный фибролит является преобладающим минералом. В других порогах преобладает кварц.

При этой текстуре породы эти сланцы могут быть случайными. Кроме кварца и мусковита, обычно встречается также биотит, частью замещенный хлоритом, графит. Серицит, кроме этого, встречен лишь в одной из исследованных пород под микроскопом. В виде примеси постоянно встречаются турмалин, а также апатит, магнетит, рутил, циркон.

Текстура породы резко выраженная, параллельная. Структура в отношении кварцевых зерен является гранобластовой, иногда несколько зубчатой, с величиной зерен кварца 0,2—0,5 *мм*, часто со средней величиной 0,2 *мм*. Вследствие значительного содержания параллельно расположенных игольчатых фибролитовых образований структура может быть названа также фибробластовой.

Эти фибролитовые кварциты имеют большую толщину, из осадочных пород, как показывает содержание в них большого избытка глинозема в виде силлиманита.

Фибролитовые сланцы. Здесь можно выделить две группы. В первую группу отнесем биотитовые фибролитовые кристосланцы, которые возможно сохранили более или менее свой первичный состав осадочных пород типа

гнейсовых сланцев. Это мезозернистые, частью среднезернистые сланцы, типичной гранобластовой структуры и параллельной текстуры. Они сложены кварцем, полевым шпатом (серицитизированным), биотитом и фибролитом, частью замещенным мусковитом. Наблюдается в них примесь турмалина и апатита.

Ко второй группе отнесем аналогичные сланцы, но с существенным содержанием хлорита. Часто они порфировидны менее однородны, тяготея порфиромору, [illegible] и значительное содержание в них щелочных полевых шпатов, [illegible] порфиры, постепенно переходящие [illegible] за счет глубокой гранитизации описанных выше фибролитовых сланцев. В эту группу минералогических [illegible] пород, встреченные [illegible] р. Русская и Переходная и у устья р. Широкой.

Они обладают гранобластовой структурой с величиной зерна 0,3—0,5 *мм*, а местами до 1—3 *мм*. Текстура сланцеватая. Сложены кварцем, микроклином, мусковитом, [illegible] биотитом, [illegible], [illegible] замещенным мусковитом. Примесь [illegible], турмалина и пр. В наиболее крупнозернистых разностях [illegible] процесс гранитизации, т. е. образование мусковита за счет щелочных полевых шпатов, [illegible] замещаются мусковитом с вростками кварца. Этот процесс указывает на наличие пневматолиза.

Магнетитовые кварциты. Они обладают гранобластовой структурой с величиной зерна 0,2 *мм* и [illegible] текстурой, будучи в этом отношении вполне аналогичными вышеописанным породам. Состоят из кварца, [illegible] магнетита, фибролита и мусковита, примесь турмалина, циркона.

Некоторые из этих пород отличаются плотной роговиковой структурой, с величиной зерна 0,05 *мм*. Текстура полосчатая. Кроме кварца и рудного минерала (магнетит, частью [illegible] и гематит), содержат [illegible] серицита.

Амфиболовые и хлоритовые кристаллические сланцы, богатые кварцем. Эти породы в общем близки к кварцитам, отличаясь бедностью [illegible] при богатстве магнием и отчасти кальцием. От большинства вышеописанных пород эти образцы отличаются также [illegible] диафторитизацией, с развитием [illegible] минералов, [illegible] хлорит, [illegible], за счет первичных более высокотемпературных [illegible] [illegible] бластовая структура. В общем структура может быть названа гранобластовой с величиной

зерна менее 1 *мм*. Текстура более или менее сланцеватая. Состав — кварц, хлорит, актинолит, частью сохраняется первичная, обычная зеленая роговая обманка, цоизит, мусковит (иногда даются псевдоморфозы по разрушенному плагиоклазу), кальцит. Примесь сфена, апатита. Местами появляются калиевые полевые шпаты, указывающие, по-видимому, на мирмитовый характер породы, подвергшейся диафторезу.

Биотитовые кварцито-плагиосланцы и биотитовые плагиосланцы. Это кристаллические сланцы гранобластовой структуры с величиной зерна около 0,3 *мм*, с сланцевой текстурой. В некоторых разностях преобладает кварц, в других плагиоклаз (преимущественно олигоклаз). Кроме того, имеются бурый биотит, частично замещенный хлоритом, иногда вторичный мусковит. Примесь граната, магнетита, апатита, турмалина.

Гранатовые и другие плагиосланцы. Сюда относятся биотит-гранатовый плагиосланец (с олигоклазом), гранат-роговообманковый и диопсид-гранатовый плагиосланцы (с основным лабрадором в них).

Примесь сфена, магнетита, апатита. Сложение, как у предыдущей группы. Только в некоторых отличается тем, что гранат в них дает более крупные зерна, чем порфиробласты, величиной до 5 *мм* при величине зерна во вмещающей гранобластовой массе всего 0,2 *мм*.

Прочие кристаллические сланцы. В предыдущие группы не вошли известковый кристаллический сланец, сложенный кальцитом, кварцем, диопсидом, обычной роговой обманкой, серицитизированным плагиоклазом, эпидотом, сфеном, плагиоклаз-биотит и роговообманковый кристаллический сланец (диопсид, обычная роговая обманка, биотит). По структуре и величине зерна 0,3—0,5 *мм* они не отличаются от других описанных выше кристаллических сланцев.

Метаморфические породы неясного происхождения. Эпидот — кварц-хлоритовые породы кристаллобластовой структуры с величиной зерна 0,5 *мм*.

Кроме упомянутых минералов, они содержат роговую обманку и реликты плагиоклазовых зерен, замещенных мусковитом. В шлифе параллельной текстуры не обнаруживается и судить о происхождении этих пород трудно, скорее всего они аналогичны вышеописанным кристаллическим сланцам. Сравнительно крупнозернистые кварцевые породы с величиной зерна 3 *мм*, а потому плохо определимые в шлифе. Кроме кварца, содержат немного псевдоморфоз мусковита и цоизита по плагиоклазу, а также хлорит.

Возможно, что это сильно раскристаллизованные в контакте кварциты.

Кроме того, среди пород известково-сланцевой толщи мы встречаем: 1. Крупнозернистую, кварцевую породу с пластинками хлорита, который, повидимому, замещает биотит. 2. Гранобластовую мелкозернистую породу, сложенную микроклином, эпидотом, кварцем, актинолитом, сфеном с примесью рудного минерала. Происхождение этих двух пород неясно. 3. Мусковитовую породу с листовато-параллельной структурой с величиной пластинок до 3 *мм*. Кроме мусковита эта порода имеет в своем составе примесь биотита, олигоклаза и кварца. Отдельно это контактовое образование около гранитов.

3. Нормально-осадочные отложения

Оставив пока в стороне меловые и послетретичные осадочные отложения, мы опишем более древние осадочные породы, имеющие в изученном районе и значительное распространение. Эти породы слагают небольшую площадь среди гранитов в вершине р. Елгинской и правобережья верхнего течения р. Тальгача. Здесь все сопки, сложенные указанными породами, невысокие (с абсолютными отметками 300 *м*) и имеют довольно пологие склоны и сильно заболочены. В литологическом отношении эти породы представлены среднезернистыми, зеленовато-серыми песчаниками, темносерыми и зеленовато-серыми глинистыми сланцами, охристыми песчаниками и мелкогалечным конгломератом.

Не имея ни одного коренного выхода, мы не в состоянии дать стратиграфический разрез этих пород. В поле приходилось иметь дело только с маленькими кусочками, находимыми в корнях вывороченных деревьев. Эти породы идентичны с породами угленосных отложений, которые развиты в районе Бира и Каменушка. Поэтому мы им приписываем мезозойский возраст, отказываясь пока от более точного определения. Б. В. Витгефт в отчете о маршрутной работе 1932 г. пишет о нахождении этих пород и на основании определения отпечатка растения, обнаруженного здесь (часть перышка *Onychiopsis*), приписывает им юрский возраст.

4. Краткая петрографическая характеристика мезозойских осадочных пород

Петрографические анализы некоторых образцов из вышеупомянутых пород подтвердили наши полевые макроскопические определения и дали следующие характеристики песчаников и сланцев:

Песчаники в общем однотипные. Структура их нормальная псаммитовая, с хорошо округленными песчинками величиной от 0,3 до 2,0 *мм*.

В каждом из шлифов по отдельности величина большинства зерен меняется в еще более узких пределах. Песчинки плотно прилегают друг к другу, в то время как присутствие какого-либо цемента обычно незаметно, не считая небольшого количества более мелких частиц того же состава, как и песчинки. Только в песчаниках, развитых в северо-восточной части территории мезозойских отложений, видим небольшое количество кремнистого цемента, с бежевого мозаичного зерна кварца.

В обломках видны преимущественно кварцевые порфиры, давшие кусочки фельзитовых и гранофировых основных масс, и весьма многочисленные обломки кварца, альбита, микроклина, ортоклаза (с большим 2 V с отрицательным знаком), плагиоклаза, происшедших, вероятно, в значительной степени из вкрапленников кварцевых порфиров. Существенно отметить отсутствие в обломках сланцев, что указывает на более древний возраст этих песчаников сравнительно с гранитами нашего района. Часть кварца и почти всех минералов песчаников, а также пластинки биотита происходят, вероятно, за счет разрушения гранитов и некоторые песчаники имеют по составу скорее аркозовый характер.

Кроме того, встречаются обломочки различных порфиритов и кремнистого сланца. Для этих песчаников очень характерно отсутствие в них явлений гальмиролиза и метаморфизма, что связано с малой их дислоцированностью.

Кремнистый сланец — структура обычная, аллотриоморфная с величиной зерна 0,02—0,10 *мм*, а в отдельных участках раскристаллизации по трещинам несколько крупнее. Сложен кварцем с примесями серицита и гидрогетита. Видно несколько округлых, повидимому, органогенных образований, сложенных пелитовым материалом.

Изверженные породы

5. Биробиджанский интрузивный комплекс

Гранитоиды

Почти вся юго-восточная часть нашего района сложена изверженными (интрузивными) породами. Они занимают большую площадь по всем бассейнам р. Сутара и ее притоков и в бассейне притоков Левого Биджана (в пределах нашего района).

Изучение гранитоидов нашего района, образцы которых в большинстве случаев брались из вершин и из корней вывороченных деревьев, является чрезвычайно и благодарной задачей.

При микроскопическом анализе шлифы часто не дают достаточного представления о породе вследствие крупнозернистости последних. Кроме того, в шлифе гранитоиды различного возраста и редко бывают поразительно сходны, а гранитоиды одного и того же возраста и даже одного массива могут оказаться по всех отношениях различны. В поле приходилось нередко наблюдать в одном и том же обнажении различные породы гранитоидов как по внешнему облику, так и по петрографическому составу.

Полевые наблюдения дали возможность найти такие черты, которые позволили разбить основную массу гранитоидов на разновозрастные группы. Такое полевое разделение получило полное подтверждение в результате петрографического исследования пород.

Некоторые породы неясного облика причислены к сходным с ними вмещающим породам.

Как по составу, так и по возрасту мы выделяем три типа гранитов.

Биотитовые, порфировидные граниты

К самым древним из наших гранитов мы относим порфировидные, биотитовые граниты. Они занимают колоссальную площадь, около 1 000 *км*². Несмотря на такое обширное развитие, они дают очень мало коренных обнажений и часто мы располагали лишь незначительными кусочками и их дресвой.

Крупные кристаллы полевого шпата придают породе порфировидный характер. Иногда кварц располагается в граните в виде небольшого прослоя, и тогда гранит обнаруживает характер кварцевого гнейса. Эти порфировидные биотитовые граниты имеют сплошное развитие к югу от нашего района, вплоть до Амура и к востоку, представляя часть колоссального батолита. На этих гранитах залегают нормально-осадочные породы юрского возраста, описанные выше. По отношению к этим породам описываемый гранит пассивный, так как никаких следов контактового метаморфизма не обнаружено. По возрасту эти граниты мы определяем, как до-юрские.

Кроме того, необходимо отметить, что эти граниты прорывают и метаморфизуют породы известково-сланцевой толщи, отнесенные нами по возрасту к протерозою. Около контакта всегда можно наблюдать переход известняков и доломитов в

мраморы. Таким образом, по отношению к породам хинганского комплекса эти граниты моложе.

В состав пород комплекса биробиджанских гранитоидов, стоящих выше указанных сингенетичных, кроме порфировидных биотитовых гранитов, входят и прочие изверженные породы, как-то: породы группы биотитовых гранодиоритов, кварцевых диоритов и габбро, сиениты, а также гранито-гнейсы, мигматиты и др.

В нашем районе мы наблюдаем переход порфировидных биотитовых гранитов к гранито-гнейсам и мигматитам.

Большие размеры имеют здесь пегматитовые жилы и прожилки кварца. Упомянутые породы, сопоставляя с указанным геологическим возрастом, занимают очень незначительные площади, и поэтому они сознательно не выделены нами на карте, так как этого не позволяет масштаб карты (1 : 250 000).

6. Краткое петрографическое описание порфировидных биотитовых гранитов и прочих пород комплекса биробиджанской интрузии

Биотитовые порфировидные граниты

Биотитовые граниты в нормальной разности и часто крупнозернистости они в целом плохо отличаются от микроклинового. Цвет серый, иногда с розоватым оттенком, в зависимости от цвета полевых шпатов. Иногда приобретают вид гнейсовидного гранита. В общем к этой группе мы относим порфировидные и близкие к ним биотитовые граниты.

Биотитовые порфировидные граниты обладают обычно гипидиоморфно-зернистой или панидиоморфной, часто также гранитной структурой, но тогда с резко выраженным идиоморфизмом и этих минералов с обычной величиной большинства зерен 1—2 *мм*. Среди этой массы расположены крупные порфировидные зерна микроклина, которые обычно по краям сильно прорастают кварцем и плагиоклазом. Иногда отдельные порфировидные зерна в породе просто заполняют и равномернозернистой, с величиной зерна 1—5 *мм*.

Текстура обычно плотно массивная, но иногда с намеком на параллельность в расположении слюд. В некоторых порфировидных биотитовых гранитах является отчасти гнейсовидными благодаря параллельному биотиту, причем, однако, структура является гранитной, т. е. полным ксенаморфизмом кварца.

В составе породы первую роль играет микроклин, хотя в некоторых шлифах преобладает олигоклаз, что может обусловлено неравномерной площадью шлифа. Микроклин дает

как порфировидные, так и более мелкие зерна. Он обладает ясной решетчатой структурой и имеет волокнистые или ленточные вростки олигоклаз-альбита, часто весьма тонкие. Олигоклаз среднего и основного состава. В некоторых породах олигоклаз сильно серицитизирован. Кварца нормальное количество для гранита. Биотит бурый, частью замещается хлоритом.

Иногда в этих гранитах появляется мусковит, причем он образуется не только в плагиоклазах, но и за счет грейзенизации щелочных полевых шпатов.

Обычная примесь апатита, сфена, магнетита, циркона, иногда также ортита. Нормальным видом автометаморфизма является развитие мирмекита, причем он развивается не только в стыках плагиоклаза с микроклином, как это обычно бывает, но также и в стыках микроклиновых зерен. Граниты с содержанием мусковита вполне идентичны с порфировидными биотитовыми гранитами.

Порфировидный биотитовый гранит с обнажения у подошвы хребтика, расположенного на правом берегу ключа Ольгинского, в его истоках, был подвергнут анализу с целью определения химической характеристики этого гранитоида [1].

Этот анализ дал следующий результат:

Химический состав в %		Эквиваленты			
SiO_2	— 69,42	SiO_2	— 1,155		
Al_2O_3	— 20,96	Al_2O_3	— 0,205	0,218	
Fe_2O_3	— 2,01	Fe_2O_3	— 0,012		
FeO	— 1,34	FeO	— 0,018		
TiO_2	— 0,07	MgO	— 0,024	0,086	
P_2O_5	— 0,04	CaO	— 0,042		
MnO	— 0,11				0,117
CaO	— 2,39	Na_2O	— 0,023	0,03	
MgO	— 0,97	K_2O	— 0,007		
K_2O	— 0,72				
Na_2O	— 1,44				
Потери при прокаливании	— 0,24				
Влага	— 0,13				

При перечислении приведенных данных анализа на магматическую формулу академика Ф. Ю. Левинсона-Лессинга получены следующие результаты:

$$0.54\ \overline{RO} \cdot R_2O_3 \cdot 5{,}3\ SiO_2 \qquad \alpha = 2{,}99$$

$$R_2O : RO = 1 : 2{,}82 \qquad \beta = 30{,}17$$

[1] Анализ производил химик лаборатории Научно-исследовательского института легких металлов «Ниисалюминий», т. Гамзулов.

Биотитовые роговообманковые гранодиориты

Биотитовые гранодиориты. Они встречены в верховьях правобережья ключа Сытинского и южнее в районе развития мезозойских осадочных отложений. Структура их порфировидная гранитная. Величина зерен 2—3 и более *мм*. Состав — андезин, кварц, бурый биотит, немного ортоклаза и микроклина, вторичные хлорит и мусковит, примесь микроклина, вторичные хлорит и мусковит, примеси сфена, апатита, циркона и ортита.

Роговообманковый гранодиорит, обнаруженный на левом берегу р. Сутара, по Рубинскому тракту, на окраине поля гранито-гнейсов носит неоднородный мигматитовый характер, свойственный этой древней интрузии. Структура паналлотриоморфная с величиной зерен 1 *мм*. Состав — основной олигоклаз, обычная зеленая роговая обманка, микроклин, кварц, эпидот. Наблюдается значительная серицитизация и серицитизация плагиоклаза. Примесь сфена, апатита, магнетита.

Диопсидовый сиенит встречен только в одном наблюдении, на водораздельном пространстве р. Сутара и его притока Большая Кочема. Структура порфировидная, с крупными (более 3,5 *мм* в диаметре) выделениями микроклина в мелкозернистой плагиоклазовой массе. Состав — микроклин, разложенный олигоклаз, немного кварца, пироксен-диопсид. Примесь сфена, ортита, эпидота, апатита. По структуре соответствует порфировидным биотитовым гранитам, среди которых и встречен.

Биотитовые и роговообманковые кварцевые диориты, габбро и анортозит

Кварцевые диориты встречались среди поля порфировидных биотитовых гранитов в бассейне р. Большая Кочема (среднее течение) и на правом берегу р. Сутара не далее Гадде-Аннакан. Структура их гипидиоморфно-зернистая, у одних среднезернистая с величиной зерна 2—3 *мм*, у других мелкозернистая — 0,3—1,0 *мм*. Последний можно назвать микродиоритом, который имеет жильный облик, особенно с роговой обманкой (роговообманковый); в нем наблюдаются мигматитовые участки. Сложены они кварцем и плагиоклазом, часто замещенными вторичными минералами, зеленовато-бурым биотитом, а в других разностях обычной зеленой роговой обманкой. Кварц во всех этих породах встречается в существенном количестве. Ортоклаз в большинстве случаев отсутствует, встречается в микродиоритах. Из числа вторичных минералов

серицита, хлорита, эпидота, актинолита. Примесь сфена, магнетита, апатита и ортита.

Габбро-кварц роговообманковый встречен только на правом берегу р. Нерехдная в двух километрах от ее устья. Структура и ритчная габбродиоритовая, переходящая иногда к гранитной. Величина зерна 1—3 *мм*. Состав — лабрадор, буровато-зеленая довольно светлая роговая обманка, немного кварца и бурый биотит. Иногда в некоторых образцах наблюдается метаморфизм. В этом случае агрегаты свежей роговой обманки и биотита дают псевдоморфозы по какому-то первичному минералу.

Кроме того, можно заметить нам и ни более низкотемпературного типа, при котором плагиоклаз почти нацело замещен довольно хорошо раскристаллизованными вторичными минералами: цоизитом и мусковитом, превратившись в альбит.

Анортозит из истоков р. Сутара имеет габбровую структуру, однако, с преобладанием зерна роговой обманки. Величина зерна равномерная — 1,25 *мм*. Состав — основной, совершенно незначительно андезин. Немного зеленой роговой обманки. Примесь цоизита, серицита, сфена, апатита.

Жильные породы

Среди пород бирюсинского интрузивного комплекса распространены также и жильные породы, как-то: пегматиты, диоритовые порфириты, спессартиты, керсантит и пр.

Пегматиты были встречены в большом количестве во всех приисках как добывающих золото в настоящее время, так и в заброшенных, в верховьях р. Сутар, на Лисой Сопке и во многих пунктах района распространения биотитовых порфировидных гранитов. Они грубозернисты, сложены крупнейшими зернами грубого лилового микроклина, микропертита, находящиеся в грубом пегматитовом прорастании с кварцем. Микроклин частью альбитизирован с замещением шахматным альбитом.

Иногда в некоторых образцах можно заметить крупные зерна серицитизированного олигоклаза в кварце и мелкий турмалин.

Диоритовые порфириты, кварцсодержащие, обнаружены в устье р. Аникан и к юго-западу от прииска Аникан. Эти породы состоят из преобладающих мелких вкрапленников плагиоклаза и роговой обманки довольно светлого зеленовато-бурого цвета. Основная масса гранофировая и микрогранитовая, сложенная плагиоклазом, ортоклазом, кварцем и биотитом.

Спессартиты в окрестностях прииска Безымянного со структурой панидиоморфно-гипидиоморфной, с величиной зерна 0.5 *мм*, с порфировидными выделениями состоят из лабрадора, бурой роговой обманки, биотита, псевдоморфоза хлорита по биотиту и вблизи по гипидиоморфному или оливину. Кварц, если в них под микроскопом определяется немного ортоклаза, кварца и вторичных серицита, эпидота и пр.

Керсантит из правого берега р. Сутар в 5 *км* к северо-западу от прииска Ермаковского имеет панидиоморфно-гипидиоморфную структуру с величиной зерна 0.3 *мм*. В составе входят большой ортоклаз, сильно серицитизированный биотит, немного кварца, примесь магнетита с ленкоксеном.

7. Биотитовые гранито-гнейсы

Прежде чем перейти к более молодым гранитам, мы вкратце остановимся на гранито-гнейсах. Последние развиты на периферии гранитного батолита. По минералогическому составу они идентичны с порфировидными гранитами. Гнейсовая текстура в ряде случаев объясняется первичной сланцеватостью, возникшей до окончательной кристаллизации магмы. Такие же гнейсо-граниты развиты в районе, изученном П. В. Медовым, и являются также одной фацией гранитной магмы.

Кроме того, можно предположить, что эти гранито-гнейсы принадлежат к наиболее глубинным типам развития.

Структура этих пород панксеноморфная или гранулитовая. Величина зерна обычно около 0.5 *мм*, в отдельных случаях достигает 1—2 *мм*. Характерно наличие протокластических зерен, которые и обусловили столь малую величину зерна. Раздавливание растекание гранитов в течение процесса кристаллизации вызвали первичную гранулацию кристаллов с потерями и изоморфных очертаний. Отсюда характерна образующаяся при этом мозаичная структура, наблюдаемая особенно для кварца: она образуется при распадении крупного кристалла на мозаику более мелких зерен. Такого типа протокластические явления возможны только в достаточно глубинных условиях, вызывающих также образование гнейсовой и гетеробластической структуры пород. Среди последних не только параллельным расположением чешуек биотита, но и чередованием полосок, обогащенных то кварцем, то полевыми шпатами. Структуры и текстуры такого типа в более молодых гранитах не наблюдаются.

В составе их обычно преобладает микроклин, причем в некоторых разностях он является почти единственным полевым

ниатом. Чаще в значительном количестве встречается также олигоклаз, иногда альбит, нормальное количество кварца, немного биотита. Последний обычно бывает сильно железистый, густобурый или густозеленый в шлифе. Изменчиво количество мусковита, изредка гранат. Примесь апатита, магнетита, циркона.

Конечно, гнейсовидная текстура не может являться обязательным признаком всех пород этой интрузии, тем более нельзя ожидать наличия этой гнейсовидной текстуры во всех шлифах. Полевые наблюдения являются в отношении текстур гораздо более надежными и поэтому в ту же группу следует отнести те из сходных с вышеописанными гранито-гнейсами породы, которые в шлифе не обнаруживают гнейсовидности, но в поле нами картировались как гранито-гнейсы. Сюда относятся биотитовые аплиты и аплитовые граниты, встреченные нами на водораздельном пространстве рр. Малая Колыма и Большая Колыма, у верховьев р. Ашинга и на берегу безыменного притока р. Федосеихи. Структура их не отличается от вышеописанной: панксеноморфная, гранулитовая и аплитовая, величина зерна 0,5—1 мм и несколько крупнее. Сложены микроклином, олигоклаз-альбитом или олигоклазом, кварцем, и значительным количеством биотита, иногда мусковита, эпидота. В одном случае вместе с биотитом встречена роговая обманка темная, синевато-зеленая. Примесь сфена, магнетита, циркона, иногда ортита. Характерна изменчивость в соотношении этих составных частей. В некоторых порогах кварц составляет около 50%, а в других кварца очень мало. Эти колебания иногда имеют место даже в одном куске породы.

8. Мелкозернистые биотитовые граниты

К промежуточным гранитам мы относим граниты массива речки Бирикан, развитые относительно на небольшой площади, между рр. Тяжелой и Перекошной. По своему облику, габитусу они отличаются от вышеописанных гранитов и представлены мелкозернистыми биотитовыми гранитами. На северо-западе их покрывают липариты и их туфы, и здесь же мы можем заметить контакт с породами известково-сланцевой свиты. На северо-востоке с ним контактируют турмалиновые граниты, а также сланцы, известняки; на юге гнейсо-граниты, а на западе порфировидные биотитовые граниты. (?) Непосредственного контакта наблюдать нам не удалось, и поэтому пока мы не знаем о наличии контактового метаморфизма.

На восточном склоне Малого Хингана, как это установлено работами экспедиции Ленозета в 1932 г., граниты этого типа

прерывают и метаморфизуют угленосные мезозойские отложения.

Микроскопическое изучение некоторых образцов из мелкозернистого биотитового гранита показало, что структура их аплитовая или гранулитовая, чаще гранитная. Величина зерна обычно 1 мм, реже до 3 мм. В составе преобладает то микроклин, то олигоклаз. Олигоклаз частью подвергается превращению в альбит с серицитом или мусковитом. Биотит в шлифе бурый или зеленовато-бурый, частью замещается хлоритом, иногда вместе с эпидотом. Примесь апатита, магнетита, циркона. Характерной чертой этих гранитов, в отличие от более древних, является отсутствие катакластических и протокластических явлений. Они по составу и структуре близки к описанным турмалиновым гранитам, отличаясь отсутствием турмалина, место которого занимает биотит.

Среди описанных биотитовых мелкозернистых гранитов иногда встречаются порфировидные биотитовые граниты. В них заметны крупные выделения кварцевых зерен, сидящих в гранулитовой основной массе.

9. Турмалиновые, турмалиново-слюдистые и прочие молодые граниты

Наиболее молодыми гранитами мы считаем граниты с малым количеством цветных минералов и турмалиновые граниты, развитые исключительно в районе распространения известково-сланцевой толщи — водораздел рр. Бушуйной и Перходной. По цвету эти граниты светлые и светло-серые. По минералогическому составу в них преобладают главным образом кварц, почти всегда шпат, турмалин, а иногда мусковит и биотит. Листочки слюды нередко значительных размеров, доходящих до 4 см². Турмалин макроскопически черный и по размеру колеблется от микроскопически малых до крупных кристаллов, имеющих иногда размер по главной оси до 5 см. В большинстве случаев кристаллы турмалина короткие и тонкие. Общим для этих пород является их кремнекислый характер, обогащенность турмалином, явления мусковитообразования и общая площадь развития. Поэтому принадлежность их к одной эпохе развития не возбуждает сомнения.

В этих гранитах катакластические явления отсутствуют и поэтому следует приписывать для них возраст более молодой, чем для громадных интрузий порфировидных гранитов. Вместе с тем, как установлено полевыми наблюдениями, они безусловно древнее липаритов.

Кроме вышеописанных пород гранитной магмы в нашем районе развиты близкие к ним: биотитовые микропертитовые микроаплиты, микрограниты и микрогранит-порфиры. Они были встречены нами на правобережьи верхнего течения р. Сутар к северо-западу от прииска Ермаковский, в верховьях р. Судачихи, на прииске Полудневный и на водоразделе рр. Кутыньи и Елениньская. Характерной чертой этих гипабиссальных пород является их субщелочной характер, выражающийся отсутствием в них отдельного минерала плагиоклаза, а также плотностью и крайней лейкократовостью этих пород. Эти черты сближают описываемую группу пород с липаритами, с которыми они и действительно связываются переходными членами. Поэтому нам кажется естественным рассматривать эти породы, как гипабиссальный эквивалент липаритов, как корни их излияний и считать их, таким образом, наиболее молодыми из всех гранитоидов. Выходы их рассеяны по всей заснятой площади, кроме области выходов липаритов.

10. Краткое петрографическое описание молодых гранитов

Турмалиновые и мусковит-турмалиновые граниты. Структура этих пород аплитовая или панксеноморфная, иногда типа гранулитовой, с округлыми брызгами кварца в полевых шпатах, реже структура гранитная, обычно неясно выраженная. Нередко появляются черты пегматитовой структуры, с неправильными прорастаниями кварца с полевыми шпатами. Иногда наблюдается значительная и равномернозернистость. Иногда значительно развиты мирмекитовые образования. Величина зерна в шлифе большей частью мелкая, около 1 *мм* и даже мельче, но местами переходит в средне- и даже крупнозернистую (т. е. с величиной зерна свыше 5 *мм*).

Все это разнообразие структуры связано с аплито-пегматитовым характером этих гранитов.

Сложены они микроклином, олигоклаз-альбитом или альбитом, причем плагиоклаз бывает сильно серицитизирован и мусковитизирован; много кварца. Постоянно присутствует турмалин в призматических кристаллах с обычным поперечником в шлифах до 0,5 *мм*, обладающий, обычно, нормальным буровато-зеленым цветом, но в отдельных разностях появляется синий в шлифе турмалин. Мусковит в некоторых разностях дает только мелкие чешуйки в плагиоклазе, но чаще встречается в виде заметных листочков. Явление грейзенизации с образованием мусковита за счет щелочных полевых шпатов является обычным для этих гранитов; при этом процесс ще-

лочные полевые шпаты замещаются мусковитом, проросшим кварцем, который отделяется при более [illegible].

Грейзенизация сильно развита в гранитах на верховьях р. Перходнел. Этот гранит, почти не содержащий полевых шпатов, сложен кварцем, мусковитом, слюдой, турмалином, сильно преобладает длиннопризмат. [illegible] Проницы. Биотит вообще отсутствует, встречается в виде примеси в мощных турмалиновых аплитах. В виде примеси встречаются апатит и циркон.

Среди гранитов, гранитов встречаются также лейкократовый аплит и мелкозернистый биотитовый гранит.

Микроаплиты. Аплиты с гранулитовой структурой с величиной зерна 0,1—0,2 *мм*.

Микрогранитофиры и гранофиры. Микрогранитофировая структура с вкрапленниками микроклина величиной 0,2—0,3 *мм* и с гранофировой основной массой.

Микрограниты. С микрогранитовой структурой с величиной зерна 0,2 *мм*.

Основной породообразующий полевым шпатом и кварцем. Кварц является микропертитом, даже все сечения рисунка К — Na полевого шпата от мутного ортоклазового полевого шпата в гранитпорфирах до неправильно пятнистого микропертита и антипертита в других породах, где обособились участки ортоклаза, микроклина и альбита. Вероятно этот микропертит по составу близко соответствует санидину пиарита, эквивалентом которого он является (в качестве единственного полевого шпата породы). В незначительном количестве в состав этих пород входит чешуйки бурого или зеленого биотита, в некоторых породах даже отсутствующие, что также сближает их с пиаритами. В качестве примеси встречаются чешуйки серицита или мусковита, зерна циркона, иногда рудная пыль. В одном случае встречен сфен.

11. Эффузивные и близкие к ним гипабиссальные породы

Липариты и их туфы

Одними из молодых магматических пород, имеющих большое распространение в нашем районе, являются породы покрова липаритов и их туфов. Они занимают обширную площадь на северо-западе нашего района. Как было уже сказано в отчете о прежних исследованиях, этим породам уделялось большое внимание нашими предшественниками, которые отнесли вышеуказанные липариты гнарцевыми порфирами и с

них имеется достаточный материал в литературе. Сообщим лишь самое существенное.

В петрографическом отношении они определяются главным образом липаритами и их туфами и другими разностями, являющимися продуктами одной и той же лавы, и представлены различными фациями.

Наличие многообразия в толще этого покрова мы объясняем физико-химическими условиями (различием условий кристаллизации и застывания лавы).

Северной и западной границами описываемого покрова являются соответственно рр. Хинган и Амур, на юго-востоке граница проходит сначала по р. Бушуйной и далее по линии, соединяющей вершины левых притоков р. Сутара.

Направление простирания покрова ориентировано с юго-запада на северо-восток и перпендикулярно направлениям хребтов, слагающих его площадь. Такое соотношение несомненно создано современной денудацией. По линии простирания покровные породы выходят из пределов нашего района по направлению к западу и к вершине р. Хинган, где они также широко распространены. По цвету породы чрезвычайно разнообразны и можно видеть как темные, так и светлые тона; так например р. светлосерые, розовато-красные, малиновые, фиолетовые, коричневые, белые, зеленовато-серые, светложелтые.

Мы встречали на правом берегу р. Соболиной и в долине р. Широкой стекловатые породы, напоминающие обсидиан, зеленого, желтовато-серого и черного цветов.

Липариты сильно выветрелые встречались довольно часто. Они имеют глинистую, мягкую и рыхлую основную массу. Большое распространение имеют липариты со слоистой текстурой. Иногда они плитчаты и при ударе молотком делятся на тонкие, плоские, параллельные слои. Этот кливаж мы объясняем их дислоцированностью, хотя в них под микроскопом катакластические явления не удалось обнаружить. Нередко липарит в обнажениях разбит на отдельности, напоминающие вертикальные параллелепипедальные столбы.

В некоторых образцах липарита наблюдается переход в гранит-порфиры. Эти гранит-порфиры я не отношу к тем гранит-порфирам, которые Н. В. Мокеев считает породами краевой зоны интрузии. Наши гранит-порфиры никакой связи с интрузивным массивом не имеют. Переход липарита в гранит-порфир наблюдался нами только в двух случаях в центральной части покрова.

В отношении разрешения вопроса о том, являются ли извержения липаритов однократным или многократным, нужно сказать, что извержение лавы происходило многократно. На это

указывают агломератовые лавы. Последние сохранены в общей стекловатой массе, являющейся цементом, обломки большого размера (до 10 см) ранее застывшего липарита. Среди агломератовых лав можно видеть цементированные рыхлые вулканические продукты извержения (туфы).

В отношении определения возраста липаритов наши взгляды отличаются от взглядов прежних исследователей.

Описанным липаритам (кварцевые порфиры по С. В. Константову) Константов приписывал юрский возраст, основываясь на том, что они лежат среди дислокации в том же на-

Рис. 1. Обнажение липарита с вертикальной отдельностью в железнодорожной выемке у ст. Облучье.

[illegible] что и порфиры [illegible] среди углеродистых [illegible] в [illegible] покрывают и перекрывают [illegible] он также считает юрской.

Мы с [illegible] С. В. Константовым [illegible] согласиться и считаем, что липариты [illegible] и [illegible] Москвы [illegible]. В туфах липаритов [illegible] С. В. Константовым [illegible] по С. В. Константову [illegible] [illegible] сделать вывод о том, что [illegible] [illegible]

[illegible] С. В. Константову отложений, имеющих широкое распространение в нашем районе, так как последний является [illegible] эффузивного покрова (липаритов).

Общий характер липаритов указывает на их молодой возраст. Их следует параллелизовать с теми липаритами, туфами которых [illegible] с толщами Цагачинской свиты (гора Богучан), имея, таким образом, верхнемеловой возраст.

Наши липариты отличаются [illegible] ным однообразием. Характерной чертой их является полное отсутствие плагиоклаза и обычно цветных минералов, т. е. крайне кислый характер (лейкориолиты Иогансена).

По отношению ко всем прочим породам как интрузивным, так и метаморфическим, наши липариты моложе. Это видно из следующего: линия контакта липаритов с прочими породами см. геологическую карту — проходит по середине нашего района по направлению с юго-запада на северо-восток; по этой линии, простирающейся параллельно линии пород, можно видеть, что липариты занимают гипсометрически отнесенные пункты, отмечают и лежат на размытых поверхностях гранитов, кристаллических известняков и диейсо-гранитов. Такое же соотношение можно наблюдать на карте С. В. Константова масштаба 1 : 210 000 (1912 г.). Здесь липариты в районе разъезда Лагар-Аул лежат на метаморфических и кристаллических сланцах.

Краткое петрографическое описание пород покрова липаритов и близких к ним образований

Все липариты весьма близки между собой как по составу, так и по структуре. Все они порфиры за редкими исключениями обладают порфировой структурой, причем обычно с довольно многочисленными и крупными вкрапленниками кварца и санидина величиной 1—2 *мм*, реже крупнее. В меньшем количестве встречаются микропорфировые и афировые разности.

Во вкрапленниках кварц и санидин обычно встречаются приблизительно в равном количестве. Реже встречаются разности со вкрапленниками только одного из них — кварца или санидина.

Санидин в шлифе водянисто-прозрачен и совершенно свеж. Только в более редких случаях он подвергается изменению. Это последнее состоит в том, что по трещинам спайности происходит распад санидина, причем выделяется субмикроскопический пелитовый и пламени ортоклаза и какой-то мути, причем ортоклазовые частицы обладают заметно меньшим преломлением, чем санидин. Такого рода распад захватывает са-

нидин лишь частично вдоль трещинок и наблюдается в общем довольно редко.

В одном случае встречен частично окремнелый липарит в верховьях р. Бирикан, в котором санидин замещается [illegible] вида и, как показал коноскоп, обладает углом $2V$ очень малым, не более 30°.

В [illegible] из водораздела рр. [illegible] наблюдается [illegible] место выветрелость, и тогда санидин замутнен пленками лимонита и неразличимой мутью.

Преломление санидина, конечно, меньше, чем у канадского [illegible] иногда больше, чем у санидина основной массы.

Это, очевидно, обусловлено значительным содержанием плагиоклазовой [illegible] в санидине. [illegible] света, малых [illegible]. [illegible] гол в коноскопе дало $2V = -30°$ и $2V = -33°$, а в некоторых случаях угол [illegible] не вызывает сомнения. Только в одном случае в [illegible] водораздела рр. Русская и Малая Салоли у санидиновидного полевого шпата замечен более значительный, средний отрицательный угол $2V$.

Санидин образует хорошо ограненные кристаллы, близкие к изометрическим. Гораздо реже наблюдается как бы частичная их [illegible] или [illegible] развитие [illegible] или бухт основной массы.

Включения стекла также довольно редки. В шлифе хорошо [illegible].

Довольно часто наблюдаются двойники, а именно: карлсбадские, манебахские и баванские. [illegible] иногда сложные, обычно тройники.

Баванские двойники [illegible] двая нередко четвертники, причем иногда баванский закон сочетается с карлсбадским и манебахским.

Вкрапленники кварца очень интересны своими формами кристаллообразования. [illegible] расчитые скелетные кристаллы с общей формой дигексаэдра. Грани дигексаэдра развиты превосходно и совершенно правильны, причем грани призмы в шлифе не обнаруживаются. Кристаллы, даже при ажурном скелетном развитии, имеют общую форму бипирамиды. [illegible] перпендикулярны главной оси симметрии таких кристаллов, т. е. близкие к изо-

трошным сечением, имеет нередко довольно правильное шестилучевое строение, как это впервые описал Лемм-лейн. Эти лучи несут на себе отростки второго порядка и отдельными участками основной массы липарита. Бо́льшие зёрна шлифом кристаллы дают более сложные и неправильные картины. В некоторых липаритах с фельзитовой текстурой вкрапленники поломаны и представлены остроугольными обломками.

Чрезвычайно характерно, что ни в одном из исследованных шлифов не было встречено, ни во вкрапленниках, ни в основной массе, иного полевого шпата помимо санидина и упомянутых примазочек вторичного ортоклаза. Точно так же в подавляющем большинстве пород отсутствуют цветные минералы. Последние были встречены лишь в трёх случаях: 1) в афанитовом липарите, найденном в истоках р. Бушули, обнаружена примесь ситовидных листочков зелёного биотита величиной не более 0,3 *мм*, 2) в липарите из обнажения на берегу безымянного притока р. Судачихи, в котором наряду с довольно крупными выделениями санидина и кварца до 2,5 *мм* встречаются мелкие (до 0,3 *мм*) вкрапленнички диопсида, частично замещённого биотитом, 3) в липаритах из сопки у р. Кайластая и из правого берега р. Большая Салоли имеются какие-то неясные псевдоморфозы, возможно по первичному цветному минералу.

Столь же однообразен состав основной массы, сложенной санидином, кварцем, иногда стеклом. Как примесь, нередко встречается довольно скудная рудная пыль, чёрная в отражённом свете (магнетит), реже красноватая (вероятно гематит). Нередко они превращены в лимонит. Часто встречается примесь кристалликов циркона. Очень редко удается заметить апатит.

Структура основной массы нередко бывает изменчива уже в одном и том же шлифе.

Весьма характерно и даже несколько странно, что решительно преобладают голокристаллические структуры, реже встречаются гипокристаллические, в то время как чистые стекла в основной массе совершенно не встречаются. Наиболее обычной является микрофельзитовая структура, уже голокристаллическая, но с трудноразличимыми отдельными зернами. Реже встречаются, с одной стороны, довольно грубая фельзитовая структура, изредка переходящая в микрогранитовую, а с другой стороны, криптофельзитовая, сложенная тончайшим агрегатом кристаллических частиц, склеенных стеклом. Обычными являются также микропойкилитовые и сферолитовые структуры. Последние иногда очень плотны, с диаметром сферокристаллитов в сотые доли миллиметра,

причем под микроскопом такой сферолит представляется однородным. Нежатуи обычно более крупные сферолиты, величиной в сотые и десятые доли миллиметра, причем здесь уже хорошо различим состав сферолита из кварца и полевого шпата, так что такую структуру можно назвать также псевдосферолитовой. Знак сферокристаллов всегда отрицательный. От сферолитовых структур имеется переходы к гранофировым, причем некоторые липариты с такой гранофировой основной массой имеют уже типичный жильный облик. Гораздо реже встречаются стекловатые структуры с мутным, частично раскристаллизованным стеклом. В такой основной массе наблюдаются перлитовые трещинки.

Текстура в большинстве случаев ясно флюидальная, особенно резко выраженная в более плотных основных массах. В этом случае наблюдаются волнисто параллельные шлиры, в которых произошла более крупная раскристаллизация кварца и санидина, причем последний всегда идиоморфен. К середине шлир обогащается кварцем, который обычно выполняет и середину шлира, где полевой шпат уже отсутствует. Но нередко средняя часть выполнена чешуйчатым агрегатом слюдоподобного минерала, бесцветного или слабо зеленоватого или желтоватого в шлифе, слабо двупреломляющего, похожего скорее всего на хлорит, но возможно, что это минерал группы леверьерита-вермикулита. Иногда в этих порах встречаются гетит, опал. Интересно, что около этих пор нередко встречается циркон. Таким образом, эти поры имеют миароловый характер.

Липариты из обнажения на берегу р. Соболиная имеют лавобрекчиевую текстуру, содержа обломки липарита различных структур. К туфобрекчиям относятся породы, взятые из того же обнажения и из водораздела рр. Бирикан и Бушуйная недалеко от их истоков. Они сложены обломками липаритов различных структур, сцементированными более плотной, повидимому туфопелитовой массой того же состава. Близко к ним стоит туфогенная брекчия липаритов из верховьев ключа Ослопова (приток р. Соболиной), цемент которых имеет уже осадочный характер, содержа помимо липарита также чешуйки и пластинки мусковита и биотита. Возможно, что это просто осадочная брекчия.

Некоторые липариты сцементированы кремнистой массой.

Липариты дают переходы в гранит-порфиры. Эта связь хорошо видна в шлифе липарита из устья р. Быстрая, где липарит с фельзитовой структурой основной массы заключает полосы, и структура переходит уже в микрогранитовую, с величиной зерна в 0.3 *мм*. С другой стороны, некоторые опи-

сываемые дацит-гранитпорфиры и микрогранит обнаруживают значительное сходство с более грубыми лишаритами. Так, микрогранит из бассейна р. Сулачихи с микрогранитной структурой и величиной зерна 0,2 мм тесно связан с лишаритами по составу, отличаясь тем, что вместо санидина здесь единственным полевым шпатом является микроклинпертит. Цветные минералы отсутствуют, имеется примесь рудной пыли и циркона. Химический состав его, повидимому, вполне совпадает с таковым лишаритов.

Как отмечено, лишарит отличается пр[illegible] [illegible] и [illegible] [illegible] в них отсутствуют. Выветривание [illegible] помутнение и [illegible] [illegible] обрезков. В [illegible] случаях отмечены [illegible] процессы окремнения, [illegible] и [illegible], которые, повидимому, связаны с постмагматическим автометаморфизмом.

Характер [illegible] лишаритов не оставляет сомнения в их молодом возрасте.

Среди лишаритов редко встречались окремненные эффузивы, обладающие порфировой структурой с [illegible] [illegible] стекловатой массой, [illegible] [illegible] [illegible].

Кроме того, среди мезозойских [illegible] [illegible] пород был встречен [illegible] и [illegible] туф, сложенный [illegible] кусками стекла и кусочками пемзы с редкими обломочками кварца и олигоклаза.

Базальты

К самым молодым эффузивным [illegible] [illegible] мы относим основные породы базальтового облика. По внешнему виду это свежие плотные, иногда мелкозернистые породы. Цвет темно-серый, синевато-зеленый, иногда почти черный. Базальты были встречены нами в бассейне р. Хиган, на вершинах сопок, расположенных между рр. Карьерная и Каштастая в долине р. Хиган, недалеко от устья последней и на вершинах и склонах сопок, находящихся к востоку и к северо-востоку от пос. Пашково. Кроме того, в пределах нашего района базальты выходят в долине р. Волчьей. Русло последней загромождено колоссальными глыбами базальта как в верхнем, так и в среднем ее течении. По нашим взглядам, выходы базальтов представляют часть базальтового покрова, сохранившегося от недавнего размыва на высоких отметках (водораздельное пространство) и в более пониженных местах рельефа, как например в долинах рр. Хигана и Волчьей. По возрасту они несомненно моложе покрова лишаритов, на которых они залегают.

Иногда в базальте можно наблюдать жеоды, заполненные прозрачными, прозрачными кристаллами горного хрусталя.

Микроскопические [illegible] показывают, что они обладают яркими [illegible] порфировой структуры с [illegible] [illegible] [illegible]

Эти отложения занимают относительно высокие отметки (около 100 м по отношению к уровню Амура) и залегают на размытой поверхности лимнитов. Аналогичные отложения имеют и значительное развитие и в районе распространения гранитов и были обнаружены на водоразделе ключей Михайловского и Воскресенского и речки Ерничной. Здесь эти породы оказались золотоносными, и был организован прииск, где золото эксплоатировалось шахтами. В литературе имеется

Рис. 2. Разрез аллювия в пади Малиновая.

упоминание о вскрытии шурфом в устье р. Талыгача таких же пород с углем. Эти угли П. К. Яворовский отождествляет с углями цагаянской группы.

Следующей серией пород, имеющих в нашем районе большое распространение, являются отложения террас и древних долин. Они представлены песчано-глинистыми отложениями и залегают на размытых поверхностях более древних отложений. Преобладающую роль в этих осадках играют пески, и сланые глины и галечники. Эти отложения имеют большое практическое значение, так как являются золотоносными и разрабатываются в настоящее время. Нахождение в них на бывших приисках Любаинском и Ерничном зубов мамонта дает осно-

ранк отнести их по возрасту к постплиоцену. Мощность этих пород значительна.

Наиболее молодыми отложениями являются отложения современные (аллювиальные и делювиальные). На северо-западе, в районе развития липаритов, они крупнообломочные и представлены крупными валунами, гальками и крупнозернистыми песками, и наоборот, там, где долины с их галечниками расположены на других породах, мы имеем плитстый материал и мелкозернистые пески. Это, конечно, объясняется различием в характере течения водных потоков в двух орографически различных частях нашего района. Аллювиальные отложения, имеющие иногда довольно большую мощность, хорошо обнажены.

13. Тектоника

Изученный нами район является частью обширной складчатой полосы Малого Хингана, формирование которого несомненно объясняется тектоническими воздействиями. Для восточных отрогов Малого Хингана нашей экспедицией в 1932 г. были уже установлены основные моменты складкообразования.[1] Они, конечно, являются факторами, создавшими и западные отроги хребта Мало-Хинганского.

Район работ первой партии является чрезвычайно и благоприятным для тектонического изучения. Конечно, одни лишь однообразные изверженные породы, которыми, главным образом, сложен наш район плохо выражают тектоническую картину района. Здесь не только исключена возможность установить те или иные фазы складкообразования, но даже не удалось выявить простые структурные единицы или разрывы. В. Н. Данилович и И. В. Моисеев, выполнявшие геологическую съемку к югу от нашего района, смогут дать хороший материал в этом отношении, так как их районы исследования изобилуют обнажениями коренных пород.

Наши наблюдения констатируют очень небольшое количество замеров. Характеристику отложений, принимающих участие в строении нашего района и имеющих следы тектонических воздействий, дадим для каждой группы пород в отдельности.

В отчете Б. В. Витгефта имеется указание на то, что мраморовидные известняки, выходящие в канаве, падают на юго-

[1] Для выяснения тектоники благоприятными районами (1932) являлись площади, отведенные А. И. Савченку и С. А. Музылеву. Здесь обилие хороших обнажений и благоприятные условия работы дали возможность получить хорошие наблюдения.

восток 140° под углом 75°, а гнейсы (по определению Б. В. Витгефта[1]) из водопроводной шахты на северо-запад 290°, угол 73°. Мраморизованные известняки, выходящие у прииска Шахтового, по своим данным, дают замер падения 335° под углом 80°.

Наши замеры в районе развития известняково-сланцевой свиты дают преобладание падения на юго-восток 140° с углами падения 70°. Только в одном месте, в северном забое южной шахты тоннеля, нами наблюдался несколько иной замер — юго-запад 210°, угол 70°. Эти данные заставляют предполагать, что общее направление складчатости известняково-сланцевой толщи проходит в северо-восточном, юго-западном направлениях с образованием небольшой антиклинальной складки. Направление простирания нашей складки вполне соответствует преобладающему направлению альпийской складчатости, установленной для большинства районов ДВК.

Осадочные отложения, принятые нами за мезозойские, не имеют ни одного обнажения коренных пород и поэтому их структура нам неизвестна.

Интрузивные породы, как известно, дают чрезвычайно мало материала для суждения о тектонике. Нами были произведены замеры трещин отдельности пластовой, а иногда и плитняковой отдельности. Данные замеров чрезвычайно разнообразны. Тем не менее можно выделить некоторую закономерность. Замеры, произведенные в южной части района, и далеко от Еремеевского и Ливадийского массивов, дают азимуты падения, главным образом, юго-восток 115—155°. Замер плитняковой отдельности порфировидных гранитов в верховьях ключа Ольгинского — падение юго-восток 135°, угол 15°. В гранитах, кроме того, мы наблюдали зоны кливажа, дающего указания на ороднинамические процессы.

Выше, в главе «Ливариты и их туфы» мы писали, что покровы ливаритов обнаруживают тонкослоистую сланцеватую текстуру и плитняки. Кроме того, мы наблюдали множество фактов доказывающих наличие пластовой отдельности. Несомненно эти факты указывают на значительную дислоцированность эффузивной толщи. Кроме того, на вертикальных утесах на берегу р. Амура, у пос. Нанкого имеются следы радиальной дислокации в виде сбросов. Ввиду того, что этот сброс проходит в однородных породах эффузивной толщи определить амплитуду сброса трудно.

[1] Под названием «гнейсы» приводимом Б. В. Витгефтом, следует понимать сланцы нашей известняково-сланцевой толщи.

Переходя к породам меловой, «миоценовой» по С. В. Константинову, следует точнее нужно сказать, что нам не удалось получить ни одного замера. Замер, произведенный С. В. Константиновым, констатирует в этих породах сильную дислоцированность с падением пластов на юго-восток 170°, угол 12°. Эту дислоцированность мы относим к самой молодой и последней фазе дислокации, имевшей место на Малом Хингане.

Базальты не дают никаких следов складчатости. Они спокойно залегают на поверхности лишаритов.

14. Полезные ископаемые

Исследуемый район богат полезными ископаемыми. Существующие на территории Биробиджана в настоящее время предприятия по эксплоатации минеральных ресурсов в основном основаны именно в нашем районе. Главным из полезных ископаемых в изученном районе является золото. Ранее почти системы р. Сутара разрабатывались, и они дают некоторую долю золота фонду Союза Советов. Кроме того, зарегистрированы еще других полезных ископаемых, описание которых приводится по степени их промышленного значения.

1. Золото. Сутарские золотоносные месторождения имеют значительную историю. Они были обнаружены во второй половине XIX столетия, и с этого времени начали создаваться и развиваться прииски. Однако, эксплоатация золота происходила хищническим образом. Золотые прииски находились в руках частных предпринимателей, которые и принимали золото от хищников[1]. Благонадежность россыпей и хорошее содержание золота побудили поставить геологическое исследование с целью изучения золотоносности.

В 1902 г. обширный Хинганский район посетил горный инженер П. К. Яворовский. В его работе упоминалось ранее о обзор прежних исследований. Б. В. Витгефт в 1932 г. более обстоятельно изучил Сутарский золотоносный район. Его материалы отличаются большей полнотой, чем материалы П. Яворовского. Поэтому я особенно подробно не буду останавливаться на условиях золотоносности, а интересующихся отсылаю к отчету Б. В. Витгефта.

[1] Пользуемся случаем принести благодарность двум старожилам-приискателям: А. А. Машкову и 68-летнему старику Г. В. Гордееву, давшим ценные исторические данные о Сутарском золотоносном районе. Кроме [illegible] обязаны [illegible] Дженко, [illegible] районы за содействие и [illegible] отношение к работникам партий №№ 1, 3 [illegible]

Несмотря на то, что золотопромышленники запрещали индивидуальную работу вольноотпускатели, их же последние работали украдкой.

С 1927 г. разработку ведет трест Приморзолото. Кроме самого примитивного метода добычи (промывка гавшом) при помощи канав с небольшими разрезами Приморзолотом орга-

Рис. 3. Открытые выработки, вскрывающие золотоносные пески.

низованы и хозяйственные работы с применением незначительной техники.

Россыпные месторождения Сударского золотоносного района приурочены к северо-западным отрогам Малого Хингана, сложенным преимущественно интрузивными породами, описанными выше (см. геологический очерк). Последние богаты кварцевыми, пегматитовыми и прочими жилами. Благодаря эрозии горных систем Малого Хингана мы имеем образование аллювиальных терраснмых, поднятых новых и возможно более молодых россыпей. Несомненно эти россыпи образовались за счет разрушения коренных месторождений. Начало образования россыпей и отнюдь не кончилось с молодым периодом; оно продолжалось и в более позднее время.

Покровы липаритов, излившиеся в третичное время, закрыли россыпи, расположенные к северо-западу от Сугар-

ского золотоносного ранга. Золотые россыпи, развитые в Архаринском районе и в настоящее время разрабатываемые, представляют одну общую с системой р. Сутара золотоносную область до истияния покрова лишаритов.

Так как при микроскопическом изучении пород из покрова лишаритов часто в шлифе наблюдались бурые минералы, и, учитывая золотоносность лишаритов, развитых к северу от устья р. Амура, мы можем предполагать металлоносность наших лишаритов и поэтому необходимо обратить на них внимание и организовать дальнейшие исследовательские работы.

Золотосодержащими породами изученного района являются песчано-галечные речные осадки. Россыпи приурочены к речным песчано-галечным отложениям, состоящим из осадка и своей массы из галек, щебня, глины и песка.

В большинстве случаев мы имеем дело с россыпями постпиоценовыми, образовавшимися недалеко от материнских пород. На это указывает то обстоятельство, что в этих золотосодержащих породах наблюдаем угловатый щебень.

Кроме того, встречаются также и постпиоценовые россыпи с хорошо окатанными галками.

По возрасту мы считаем россыпи также верхнемеловыми, как указывалось выше. Для определения верхнемелового возраста служит полное литологическое тождество пород этой россыпи с отложениями цагаянской свиты осадков, развитых в нашем районе у пос. Пашково и описанных выше.

Постпиоценовый возраст прочих россыпей установлен на основании нахождения в золотоносных пластах зубов мамонта.

К верхнемеловым относятся те россыпи, которые подчинены молодым крупнозалежниковым отложениям, развитым на относительно высоких местах и слагающим мелкие и пологие сопки с заболоченными понижениями. Постпиоценовые россыпи расположены в долинах рек и значительных ключей.

По характеру золотоносной свиты мы считаем, что древние и постпиоценовые россыпи являются автохтонными и повидимому образовались in situ. На это указывает и характер золота. Там, где мы имеем последние россыпи, золото их угловато и мало окатанное.

Магнетит, сопровождающий глыбы, составляет частью в некоторых пластах, есть исключительно случайно. Кроме того, как показало исследование шлихов, сопровождающими золото являются и многие другие минералы, как-то: пирит, магнетит, вольфрамит, касситерит и пр. (см. табл. анализа шлихов).

Все современные промыслы Биро-Сутарского управления добывают золото из постпиоценовых отложений.

Древние россыпи известны нам в районе водораздела клю-

чей Михайловского и Воскресенского. Они уже выработаны. От прежних горных выработок (шахт) здесь остались лишь одни следы. Поэтому изучить обстоятельно разрез древней россыпи нам не удалось. Золото добывается сейчас старателями и трестом Приморзолото в руслах и на террасах современных речных систем. Причем [illegible] распространении, [illegible] по размерам [illegible], а террасовые содержат больше золота. Террасовые россыпи, [illegible] на обеих сторонах рек, [illegible] до нескольких сот метров. Размеры [illegible] по размерам. Примером террасовых россыпей являются прииски Шахтовый, Терешин. Из этих [illegible] россыпей и их окрестностей сложен из метаморфических сланцев (см. известняково-сланцевую метаморфическую толщу), прорванных различными интрузиями гранита. Как среди интрузивных, так и среди метаморфических пород [illegible] гранит в. Прииски, расположенные в районе [illegible] гранитов, пегматитовых и кварцевых жил: Терешин, Шахтовый, Фрунзенский, [illegible] золотом. Кварц из кварцевых жил, как показал анализ, и возможно, пегматитовые и турмалиновые граниты являются поставщиками золота. Продуктивные слои террасовых россыпей залегают на высоте примерно 10—15 м по отношению к руслу современных долин. Золотоносный пласт имеет слабую связь с первоначальным распределением золота. В [illegible] иногда попадается остроугольный с более значительным содержанием золота. Глубина залегания золотоносного пласта от 1—10, а иногда и более метров.

В петрографическом отношении материнскими россыпей представлены преимущественно гранитами, сланцами и пегматитами, описанными выше. В отдельных приисках часто наблюдается также [illegible] кварца. Поэтому мы склонны считать, что все [illegible] россыпи связаны с вышеуказанными породами бурятского интрузивного комплекса и многочисленными жилами кварца и пегматита. Мы можем говорить, что золотоносные [illegible] собой продукты размыва [illegible] пород. [illegible] в [illegible] подтверждается химическим анализом прежних исследователей, в том числе и Ковалевского. Нашими наблюдениями установлено, что самородное золото, из Шахтового прииска имеет частицы кварца на [illegible] Описание пегматитов приведено выше. Кварц, как показал анализ, [illegible] структуры [illegible]. Встречаются [illegible] чистые [illegible].

похожи на алунит. Установлена одноосность, положительный знак, гексагональная форма изотропных сечений, наличие хорошей спайности перпендикулярной оптической оси. Местами видна полная гипидиоморфной структуры с величиной зерна 0.02 *мм*, местами шестоватo-зернистой структуры с величиной зерна 0.4 *мм*. Иногда он имеет гранобластовую структуру с обильными рассеянными рудными зернами, черными в отраженном свете.

Анализ небольшого образца кварца [illegible] водоотводной канавы, привезенного мною из правобережья ключа, впадающего в р. Бушуйная в 4 *км* к северо-востоку от сопки Лысой, показал, что в этом образце имеется золото.

Результат анализа имеет колоссальное значение. Место [illegible] образца, в котором обнаружено золото, находится в верхней части водораздела рр. Бушуйной и Переходной. На южной части этого водораздела, как известно, расположены небогатые прииски Сутарского района, золотосодержащие отложения которых принесены потоками с сопки Лысой. Поэтому необходимо обратить серьезное внимание на примыкающий участок, расположенный на левобережьи р. Бушуйной выше и среднее течение, и поставить здесь поисково-разведочные работы. Кроме золота, в этом образце и некоторых других анализах открыто серебро и мышьяк.

Анализ кварца из моей коллекции 1933 г. был произведен в лаборатории Государственного научно-исследовательского института редких металлов.

Выявленные нами и другими партиями экспедиции колоссального гранитного батолита биробиджанской интрузии открывают богаты и реальные в отношении расширения золотоносной площади. Этот гранитный батолит протягивается на юг от р. Сутара до Амура и, кроме того, большая часть территории восточных склонов Малого Хингана сложена этими гранитами.

Наши маршруты часто проходили через участки с большим количеством шурфов, где несомненно добывалось золото. По рассказам местных жителей в районе среднего и верхнего течений р. Костыньи обнаружено золото.

Кроме того, вследствие хищнической системы добычи золота, в отвалах многих старых приисков еще имеется золото, и на эти прииски следует обратить внимание.

В золотоносных отложениях на многих приисках наблюдается вечная мерзлота. Это вполне естественно, так как в нашем районе вечная мерзлота встречается только в долинах рек. Глубина залегания вечной мерзлоты различна и колеблется от 1 до 4 *м*.

Большею частью мерзлота расположена в верхней части разреза, а ниже сменяется таликом, но бывает и обратная картина.

На Ермаковском прииске наблюдаем следующее: от поверхности имеем талую почву мощностью один метр, ниже — полутора-двухметровый пласт льда с породой, еще ниже — золотоносные пески. В связи с лесными пожарами площади вечной мерзлоты сокращается, и такое явление даже отразилось на климате некоторых участков района. Вечная мерзлота сохранилась в местах развития кочек, мха и вообще густой растительности (мелкий кустарник), что вполне понятно. Золотоносные пески залегают выше, а иногда и ниже вечной мерзлоты. Местами она имеет линзовидную форму. В некоторых местах вечная мерзлота исчезает благодаря циркулирующим водам. Местами наблюдается различие в растительности в районах расположения вечной мерзлоты по сравнению с растительностью участков, где вечная мерзлота отсутствует.

В последнее время Б С У Приморзолота принимаются меры к созданию крупных, более рентабельных приисков с усовершенствованными техническими методами добычи, как например, гидравлическим.

В настоящее время вполне своевременно рекомендовать следующий план дальнейших работ Б С У Приморзолота.

1. Разведочные работы проводить исключительно на основе геологической карты.

2. Поставить широкие поисковые и разведочные работы на ключах в районе залегания гранитного батолита.

3. В местах сильно водоносных перейти на зимнюю разведку.

4. Произвести детальную геологическую съемку параллельно с разведочными работами.

5. Продолжить геолого-съемочные работы масштаба 1 : 200 000 к северу от района наших работ (1932—1933 гг.).

6. Произвести анализы шлихов с целью извлечения редкоземельных минералов.

7. Произвести поиски в жильных месторождениях.

8. Исследовать долины р. Сутара (русла) от устья р. Тяжелой до устья р. Русской для выявления возможности наличия дражного золота.

9. Редкие минералы. Одним из результатов первой партии экспедиции Геолразведки является открытие редких минералов, имеющих при положительных результатах дальнейших поисков и разведок колоссальное значение для качественной металлургии. Эти редкие минералы, как-то: касситерит, воль-

фрамит, монацит и шеелит обнаружены в шлихах золота[1] (см. ниже таблицу анализа шлихов).

Шлихи из ключей: Безымянный, Петропавловский и из прииска Гейриховский намыты нами. Как видно из анализа шлихов, во всех трех пробах имеются редкие минералы и золото. Необходимо отметить, что указанный шлих был получен из отвала уже перемытых песков старого Гейриховского прииска. В главе о золотоносности было указано, что в отвалах старых приисков, вследствие хищнической добычи, имеется золото. Этот вывод подтверждается анализом.

Другие пять шлихов получены от Биробиджанского управления Приморзолота и от старателей и поэтому, вследствие отсутствия соответствующих данных у старателей и Приморзолота, мы не знаем, из какого количества песков получены эти шлихи.

Редкие минералы были обнаружены во всех анализированных шлихах. Таким образом, можно сделать вывод, что эти минералы содержатся во всех золотых россыпях и являются спутниками золота. Вполне возможно наличие рентабельного запаса редких минералов в районах развития золотоносных отложений. Поэтому необходимо в ближайшее время производить поисково-разведочные работы в системах речек, текущих по гранитоидам биробиджанского интрузивного комплекса, с целью выявления аллювиальных россыпных, а также коренных месторождений и для определения практического их значения. Последние коренные месторождения редко имеют промышленное значение, в настоящее время в разных странах разрабатываются преимущественно россыпные месторождения. Вполне возможно открытие тех и других. Месторождения следует искать в контакте или вблизи контакта жильных и интрузивных образований. Вероятно они подчинены известнякам или доломитам, прорванным интрузиями гранитоидов. Возможна также их связь с кварцевыми и пегматитовыми жилами и другими более поздними породами гранитной группы. В последних часто наблюдается процесс грейзенизации и наличие минералов, богатых минерализаторами, как-то: турмалином, апатитом и пр., характерными для месторождения редких минералов. При благоприятных результатах поисков и разведок будет возможно добывать эти редкие минералы попутно, так как они почти во всех шлихах находятся совместно.

Суммируя все вышеизложенное, можно сказать, что по-

---

[1] Анализ шлихов был произведен в шлиховой лаборатории Центрального научно-исследовательского геолого-разведочного института.

Таблица минералогического анализа шлихов
Из коллекции З. А. Абдуллаева, 1933 г.

Место взятия пробы	№ по порядку	Вес всего шлиха крупной и мелкой фракции	Вес средней пробы	Вес магнитной фракции	Вес электромагнитной фракции	Вес не электромагнитной фракции	Минералы, входящие в состав шлиха
Прииск Фроловский	1	1,122 *кг*	56 *г*	следы	35,2 *г*	14 *г*	Циркон, касситерит, рутил. Редкие зерна шеелита, киновари, сфена, монацита, группы пироксена.
Прииск Фроловский	2	47 *г*	47 „	следы	3,7 „	30,2 „	Касситерита 60%, киновари [illegible], циркон, золото в [illegible], ильменит, гранат. Редкие [illegible] сфена, монацита.
Прииск Ермаковский	3	175 *г*, крупная фракция 15 *г*	50 „	15,2 *г*	16,6 „	10 „	Циркон, сфен, ильменит. Редкие зерна рутила, [illegible]рита, граната, касситерита 20%, шеелита 6%, монацита и ксенотима, 60 знаков золота. Крупная фракция—ильменит.
Прииск Шахтовый	4	594 *г*, крупная фракция 199 *г*	40 „	следы	18,2 „	3,4 „	Циркон, рутил, 0,5% касситерита, ильменит, гранат, гематит, 5 знаков монацита, 21 знак золота. Редкие зерна шеелита, пирита. Крупные фракции: гранат, ильменит, гематит.
Прииск Безыменный, ключ Безыменный	5	4,5 „	4,5	0,5 „	1,7 „	[illegible] „	Циркон, ильменит, [illegible] монацита, 0,5% шеелита, 0,5 киновари, золота 0,328 *г*. Редкие зерна касситерита, сфена, вольфрамита, рутила.
Прииск Гедрихо[illegible]ский	6	4,5 „	4,7 „	следы	1,0 „	0,3 „	Циркон, сфен, ильменит, гранат. 150 знаков золота, 2 знака шпинели. Редкие зерна рутила, [illegible], 0,5% монацита.
Прииск Безыменный, ключ Петропавловский	7	2,0 „	2,0 „	следы	0,6 „	0,3 „	Циркон, сфен, ильменит, группа амфибола, пироксена. Редкие зерна, рутила, шеелита, апатита, граната, монацита, 25 знаков золота.
Ключ Перехожий	8	Крупная фракция 542 *г*, мелкая фракция 58 *г*	50	0,1 „	0 „	1,35 „	Гранат, ильменит. Редкие зерна шеелита, циркона, монацита, касситерита, киновари, рутила, 2 знака золота.

Примечание. 1) Средняя проба взята от [illegible]; 2) процентное [illegible] высчитано по отношению к весу средней пробы; 3) процентное содержание минералов в шлихах взято приблизительно; 4) в шлихе с прииска Безыменного, ключ Безыменный, золото очень [illegible], оно выделено из шлиха, всего 0,328 *г*; 5) касситерит, главным образом, [illegible] белого; 6) шеелит белого цвета; 7) ксенотим, главным образом, имеет [illegible] цвета; 8) в не электромагнитную фракцию входят следующие минералы: золото, касситерит, [illegible], киноварь, сфен, рутил, пирит, апатит; 9) в электромагнитную фракцию входят: ильменит, [illegible], ксенотим; 10) в магнитную фракцию входит магнетит.

роды комплекса биробиджанской интрузии кроме золота содержат и упомянутые редкие минералы.

3. Графит. Графитоносные сланцы нами были встречены в верховьях р. Сутара на тракте Ашикан — Радде. Кроме того, они широко распространены на площади, заключенной между рр. Русской и Переходной, недалеко от их устьев. Как было указано выше, эти сланцы приурочены к графитоносной толще (низы палеозойской группы пород хинганского комплекса). По данным геолога Б. В. Витгефта они встречены и к востоку от р. Русской за пределами изученного района. Как в геологическом отношении, так и по внешнему габитусу наши графитоносные сланцы вполне аналогичны с таковым из графитового месторождения у пос. Союзного. Графиты этого месторождения вполне удовлетворяют нужды промышленности и дают достаточное количество тигельного продукта [1]. Мы считаем Сутарское месторождение у устья р. Русской заслуживающим внимания и рекомендуем поставить здесь детальные работы. При благоприятных результатах поиск нового месторождения существенно сократит большую роль в деле развития нашей промышленности. Нами образец графитоносного сланца был подвергнут анализу и дал положительный результат (см. табл. анализа).

Рис. 4. Буровая разведочная вышка на Бирском каменноугольном руднике.

4. Мраморы и доломиты изучены в водораздельном пространстве рр. Переходной и Русской и кроме того на левых склонах долины р. Бирикан в ее верхнем течении. Доломиты [illegible] окаймляются мелкозернистыми биотитовыми гранитами, а с севера

[1] Эти сведения мы приводим из данных [illegible] лаборатории Механобра, работавшей в 1931 г.

линаритами. Доломиты и мраморы обоих месторождений контактируют с мелкозернистыми биотитовыми гранитами и в полосе контакта непосредственного контакта в обнажениях наблюдать не удалось) можно заметить изменение с превращением их в кристаллические разности и роговиковаиные породы.

В стратиграфическом отношении они занимают нижнюю часть известняково-сланцевой толщи хинганского комплекса пород. По цвету они светлые и темносерые, иногда почти белые. Нахождение этих известняков в непосредственной близости от приисков дает основание серьезно отнестись к ним и выявить их пригодность для различных целей путем анализов.

5. Угли. Угленосными отложениями нашего района являются нижнемеловые осадки верхнемелового возраста (Цагаянская свита). В изученном мною районе они имеют наибольшее распространение и развиты в устье р. Талыгача и в окрестностях пос. Нашково, к востоку и северо-востоку от последнего. Мощность этих отложений доходит до 80 м. Промышленного значения эти угли вероятно не имеют.

6. Строительные материалы. Изверженные породы, имеющие в нашем районе большое распространение, могут быть с успехом применены как стройматериалы. На ст. Обручево имеются некоторые здания, построенные из пилонитов и порфировидных биотитовых гранитов.

Результат анализа графитового сланца из левобережья р. Переходной недалеко от устья[1]

C	— 19,0 %
Потеря при прокаливании	— 15,84%
Удельный вес	— 2,48%

Анализ золы

Химический состав %		Химический состав %	
SiO_2	— 71,76	MgO	— 0,84
Al_2O_3	— 20,13	S	— не обнаружено
Fe_2O_3	— 3,60	Na_2O	— 0,29
TiO_2	— 0,75	K_2O	— 2,23
CaO	— 0,42		

[1] Анализ графитового сланца был произведен в химической лаборатории института Механобр в Ленинграде.

В. Н. Данилович

ЧЕРТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЮЖНОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО РАЙОНА МАЛОГО ХИНГАНА

ВВЕДЕНИЕ

Известные в пределах Малого Хингана месторождения железных руд приурочены к двум различным территориям, из которых одна тяготеет к железной дороге, а другая расположена на юге и прилегает к р. Амуру. Соответственно с этим различают на Малом Хингане два железорудных района — северный и южный (рис. 1).

Работая в 1933 г. в составе геологической партии, организованной на средства Ленозета, я производил исследования в области южно-хинганского железорудного района, в результате которых составлена геологическая карта, вычерченная в масштабе 1 : 250 000 [1], и настоящий очерк.

Изученная мною площадь расположена в юго-западной части Еврейской автономной области ДВК на побережьи р. Амура (рис. 1) и включает окрестности поселков: Соловьевского, Екатерино-Никольского и Столбового; крайние ее точки ограничены следующими географическими координатами: 130°39.5′ и 131°31′ восточной долготы (от Гринича) и 47°32′ и 48°18′ северной широты. Исследованная территория составляет около 2 700 *км*² (из которых около 900 *км*² занято современными отложениями, не подвергавшимися изучению). Топографической основой для геологической съемки служили двухверстные карты, составленные в конце прошлого и в начале нынешнего столетия [2], они передают рельеф и гидрографическую сеть больших частей территории в общем довольно удовлетворительно, хотя и схематично, обладая лишь мелкими погрешностями, и только для наиболее глухих таежных

---

[1] О фактической степени детальности исследований см. ниже.

[2] Двухверстные планшеты XVIII-го, XVIII-е, XIX-го, XIX-е.

областей являются на значительных участках совершенно неизученными.

В качестве моих помощников в полевой работе принимали участие М. А. Сергеев и П. А. Данилович: на долю первого из них приходится значительная часть всех выполненных маршрутов.

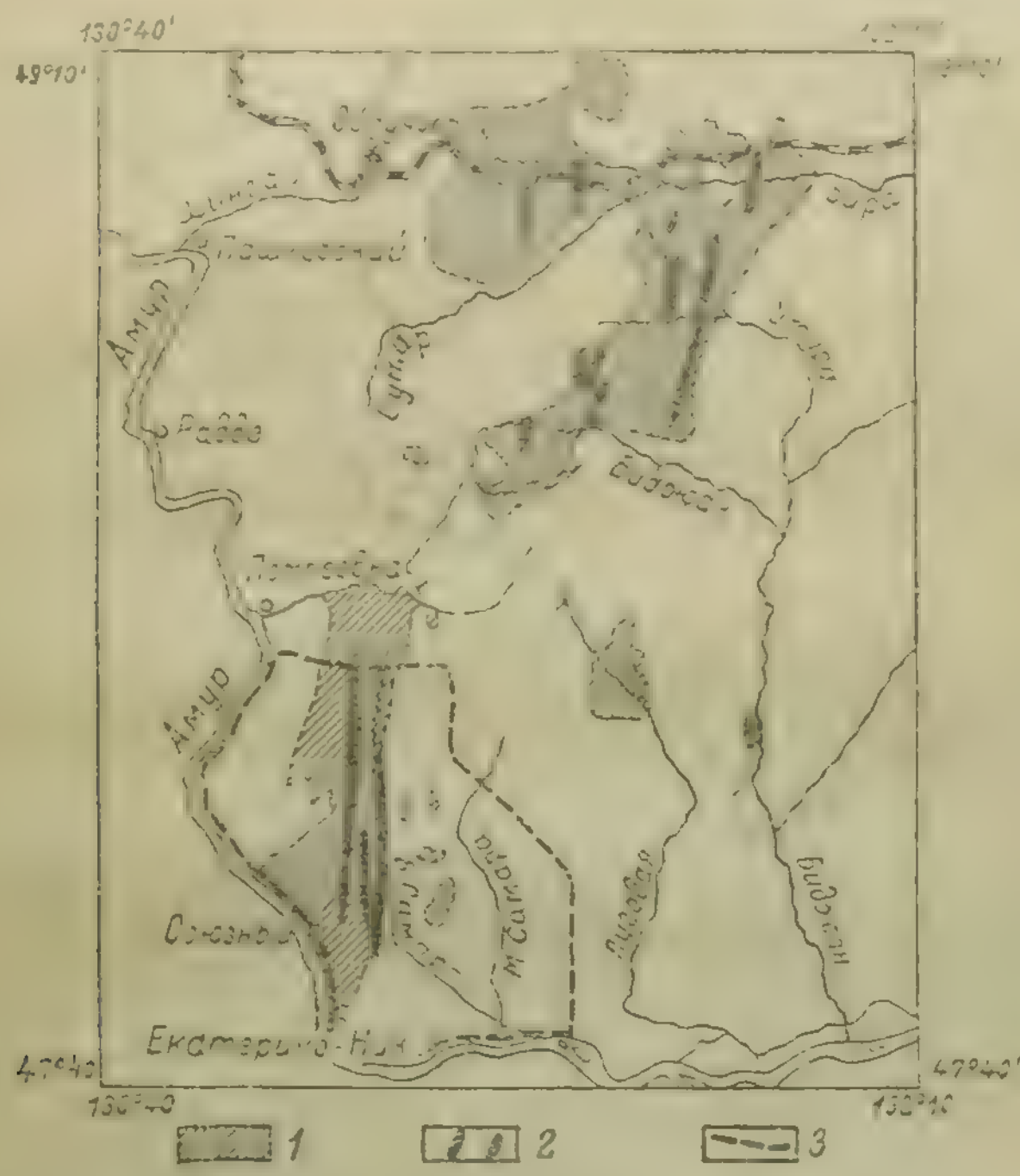


Рис. 1. Распространение железных руд на Малом Хингане по данным работ Биробиджанской геологич. экспедиции и Дальгеолтреста. Масштаб 1 : 2 000 000.

1 — породы рудоносного хинганского комплекса; *2* — рудные полосы; *3* — граница площади, исследованной П. Даниловичем.

Вследствие позднего начала полевых работ (31 августа) пришлось совершенно отказаться от изучения рыхлых отложений и несколько ограничить степень детальности исследования части коренных геологических образований гранитоидов и гнейсов, чтобы обеспечить достаточное освещение толщ рудоносного хинганского комплекса, познание которого является важнейшей проблемой геологии Малого Хингана.

ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РАЙОНА

Начиная с середины прошлого столетия, южная часть Малого Хингана неоднократно посещалась различными исследователями.

Первые сведения по геологии этой территории мы находим у путешественников, проезжавших по Амуру.

Из них Р. А. Маак (*37*) повидимому впервые описал некоторые породы нашего района, обнажающиеся в береговых обрывах Амура, осмотренных им в 1855 г.

Литологические наблюдения были сделаны в 1859 г. Ф. Б. Шмидтом (*51, 52*), также проезжавшим по Амуру. Между прочим он упоминает о слоях графита, месторождение которого впоследствии изучалось многими исследователями.

Весьма обстоятельные исследования были произведены в 1863 г. горным инж. Н. П. Аносовым (*8, 9*). В замечательной для того времени работе «Хребет Хингана и формация рудных известняков в Амурском крае» он приводит свои наблюдения, занимаясь вопросами региональной геологии, а также уделяя значительное внимание железным рудам, открытым и прослеженным им на протяжении более 40 *км*. Аносовым ставились разведки железных руд на участке, который в настоящее время носит название Охринского м-ния.

Громадной заслугой Аносова, кроме самого факта открытия железных руд на юге Малого Хингана, является правильная оценка общего характера рудоносности района, основанная на совершенно правильном понимании залегания руды в виде непрерывного пласта; последнее обстоятельство не было понято некоторыми позднейшими исследователями.

В 1870 г. на месторождения железных руд приезжал горный инж. Н. С. Богдобелин (*16*), осмотревший разведочные выработки Аносова.

В девяностых годах район был посещен горным инж. Л. Ф. Бацевичем (*10, 11, 12*), производившим геологические наблюдения по берегу Амура и осмотревшим старые разведочные выработки по железным рудам. Бацевич описал крупное месторождение графита на побережьи Амура выше пос. Союзного.

В 1911 г. горн. инж. Н. К. Яворовский производил геологические наблюдения маршрутного характера, которые остались неопубликованными.

В 1915 г. железорудные месторождения были посещены горным инж. тогда студентом А. С. Пуртовым, констатировавшим выходы руд в ряде мест и выполнившим легкие разведочные работы. Результаты последних были в том же

году осмотрены геологом П. Н. Полевым (*45*). Пуртов и Полевой считали осмотренные ими месторождения за отдельные локализированные рудные залежи; впоследствии выяснилась ошибочность этого взгляда.

В 1926 г. месторождение графита у пос. Союзного было посещено горным инж. Н. П. Яхонтовым (*36*), давшим весьма краткое описание своих наблюдений.

В 1929 и 1930 гг. на графитовом месторождении производил исследование и разведки проф. Н. П. Павлов. Кроме того, в 1930 г. им были сделаны беглые геологические наблюдения, преимущественно по берегу Амура, и осмотрено месторождение железных руд у горы Охры близ пос. Столбового, где в это время велись разведки. Павлов пришел к заключению об эпигенетическом (метасоматическом) происхождении руды; этот взгляд был опровергнут позднейшими исследователями.

В 1930 г. горн. инж. А. С. Пуртов производил разведки железных руд у пос. Столбового на так называемом Охринском м-нии. В результате этих работ им были подсчитаны промышленные и перспективные запасы последнего.

В 1931 г. горн. инж. А. С. Белицким велись разведки железных руд по р. Столбухе (на «Поперечном месторождении»), а также разведка и геологическое изучение графитового месторождения близ пос. Союзного. На последнем в том же году работала экспериментальная обогатительная лаборатория Механобра. В 1932 г. Белицкий продолжал работы на графитовом месторождении.

В результате разведок и изучения геологии графитового месторождения, производившихся с 1929 по 1932 гг. включительно, была выявлена сложная геологическая структура графитоносной толщи, освещена до известной степени ее петрография и подсчитаны громадные промышленные и перспективные запасы графита (промышленные запасы даны только для небольшой части площади месторождения).

В 1931 и 1932 гг. в районе производил маршрутные геологические наблюдения инж.-геолог Б. В. Витгефт (*18, 19*), выполнивший одновременно (в 1931 г.) геологическую съемку его южной части. Кроме общих геологических исследований, он специально занимался вопросами золотоносности. Витгефт разбил сложные породы района на несколько толщ и намечал возрастные взаимоотношения последних. Им были подсчитаны довольно крупные геологические запасы железных руд. Несомненной заслугой этого исследователя является констатация, впервые после Аносова, наличия руд в виде

и ирритных пластов и правильное понимание их генезиса как осадочных, впоследствии метаморфизованных образований. Витгефт не произвел стратиграфического расчленения рудоносной толщи: употребляя для последней на своей карте два цвета, из которых один отвечает известнякам и доломитам, а другой — сланцам, он этим объединяет на ней породы принадлежащие к самым различным стратиграфическим горизонтам.

Поэтому карта Витгефта не отражает сложной структуры рудоносной толщи.

В результате моих исследований 1933 г. составлена геологическая карта для всей изученной мною территории в масштабе 1 : 250 000; фактически большая часть площади, занятой рудоносной толщей (середина района), заснята подробнее, и карта для этого участка по своей детальности превышает 1 : 200 000; наоборот, площади распространения интрузивных пород и гнейсов, вследствие малой детальности их изучения, можно считать заснятыми лишь в масштабе 1 : 500 000.

В область моих исследований была включена площадь, которая была охвачена работами Б. В. Витгефта (1931 и 1932 гг.).

При составлении геологической карты в бассейне рр. Мирошихи и Малой Самары мои наблюдения дополнены [illegible] торыми данными, имевшимися на карте Витгефта; [illegible] так же при картировании в северо-западной части [illegible] использованы его маршруты 1931 и 1932 гг. по рр. Т[illegible]чихе, Брикаченке, Березовой и верхнему течению Каменушки и Поликарповки.

На той части площади, лежащей к западу от р. Большой Самары, для которой Витгефтом была дана площ[illegible] геологическая карта, мною произведена геологическая съ[illegible] совершенно наново. При этом некоторая пом[illegible] [illegible] мой работой Витгефта, исчерпывается следующими моментами: 1) нанесенные на его карте выходы руды позволяют ориентировать работу таким образом, чтобы обеспечить наиболее детальное изучение рудоносных отложений; 2) утверждение Витгефта о приуроченности к висячему боку рудных [illegible] черных доломитов известняков, будучи подтверждено мною с самого начала работы, явилось исходным положением [illegible] стратиграфического расчленения рудоносной толщи.

Главнейшие результаты моих исследований за [illegible] в нижеследующем:

1. Удалось произвести стратиграфическое р[illegible] ру-

дельной толщи, иначе говоря, установлен стратиграфический разрез рудоносных отложений южной части Малого Хингана.

2. Выяснены главнейшие черты сложной тектоники рудоносной толщи.

3. Значительно увеличены геологические запасы железных руд на юге Малого Хингана (на 100%) по сравнению с тем, что было известно до 1933 г.

4. В составлении довольно детальной геологической карты с выделением на ней стратиграфических горизонтов, окончательно доказано, что руда не образует отдельных локализированных залежей, а обладает непрерывным пластовым распространением внутри рудоносной толщи, так как констатировано, что она является постоянной составной частью строго выдержанного горизонта, занимающего определенное место в нормальном разрезе толщи. Этим окончательно подтверждается представление о генезисе хиганских руд, как сингенетических, т. е. осадочных образований, лишь измененных метаморфизмом.

КРАТКИЙ ОБЗОР ОСНОВНЫХ ЛАНДШАФТОВ РАЙОНА И УСЛОВИЙ ОБНАЖЕННОСТИ

По характеру рельефа и растительного покрова исследованный район может быть разделен на три части.

1. Горно-таежная область, обладающая расчлененным горным рельефом с абсолютными высотами, достигающими 700 м (гора Синюха) и с относительными высотами до 510 м, покрытая лесом и, частью, густым кустарником, покрывающими как водораздельные пространства, так и речные долины. Она занимает большую часть изученной площади, будучи особенно широко распространенной на севере.

2. Гористая область, представляющая местность, покрытую редкими лесами, сопками как довольно высокими, так и низкими, крутыми и пологими, стоящими отдельно друг от друга или образующими небольшие хребты, а также низкие плоские увалы. Абсолютные высоты достигают 450 м, а относительные 340 м (гора Охра). Водораздельные пространства [illegible] дубняками, чередующимися с открытыми участками, а речные долины заняты лугами. Эта область, обладая шириной в [illegible] 8 км, окаймляет обширную Приамурскую низину, [illegible]щую на юге района, а также располагается по правобережью р. Большой Самары, протягивается к северу до р. Старой [illegible] в виде полосы шириной около 5 км. Дубняки заходят вдоль Амура в пределы горно-таежной области, занимая все побережье к северу от пос. Союзного.

3. Приамурская низина, покрытая луговой растительностью, является обширной равниной с абсолютной высотой, колеблющейся от 85 до 105 м, среди которой лишь изредка встречаются небольшие полотие бугры.

Для геологических наблюдений наиболее благоприятна редколесная область как по условиям обнаженности, так и по своей легкой доступности. В ней коренные выходы пород встречаются сравнительно часто, а при их отсутствии обычно нетрудно отыскать высыпки или куски пород.

В горно-таежной области геологическое картирование затрудняется густым растительным покровом, скрывающим горные породы и очень мешающим передвижению исследователя.

В Приамурской низине коренные породы скрыты под мощными современными отложениями и не могут быть обнаружены без применения разведочных методов работы.

Почти непрерывный разрез коренных пород дает берег Амура вдоль большей части западной границы района. [illegible] гического строения исследованной площади.

ОБЩИЙ ОБЗОР ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ

Наибольшим распространением в изученной области обладает группа осадочных, в различной степени метаморфизованных толщ, представленных сланцами, известняками и доломитами, которые я объединяю под названием хинганского комплекса и отношу условно к протерозою. Значительные площади сложены гранитными массивами. Менее распространены [illegible] чаники цагаянского яруса (Cr_2) и молодые покровы базальта, а также кристаллические сланцы (биотитовые роговики) и кристаллические известняки, являющиеся измененными [illegible] отложения.

При первом взгляде на составленную мною геологическую карту наблюдается известная закономерность в положении и конфигурации большинства выделяемых на ней геологических образований; будучи вытянутыми в меридиональном направлении, они располагаются симметрично относительно [illegible] биотитовые парагнейсы, прорываемые турмалиновыми [illegible] к середине расположены два удлиненных поля, сложенных биотитовыми гранитоидами (прорывающими хинганский [illegible]

ниже и шире. В середине разреза, являясь как бы его осью симметрии, лежит полоса рудоносных отложений: доломитов, известняков и сланцев (рудоносная толща). С запада она сопровождается известняково-сланцевой толщей. Еще западнее с последней граничит графитоносная толща. К востоку от рудоносной полосы аналогами двух последних толщ будут занимающие небольшие площади кристаллические сланцы, являющиеся контактовыми роговиками, часть которых содержит прослои графита, а также кристаллические известняки с чешуйками графита; эти породы слагают средние пятна, являющиеся, преимущественно, ксенолитами среди гранитных массивов. Независимо от указанной симметрии расположения лишь наиболее молодые породы: конгломераты и песчаники с тончайшими прослоями угля, занимающие небольшой участок на берегу Амура, и базальты, залегающие полосой в южной пониженной части района.

Рис. 2.

Такая закономерность в расположении большинства геологических образований, несомненно являющаяся следствием тектонических причин, позволяет рассматривать исследованный район, как громадную синклинальную единицу (считая гнейсы наиболее древними отложениями). Это дает возможность наметить возрастную последовательность главней-

ших толщ, которая подтверждается как различной степенью их регионального метаморфизма, так и данными об отношении к ним изверженных пород.

Я принужден применить этот метод ориентировочного определения относительного возраста большинства геологических образований, так как в господствующих толщах органических остатков, могущих служить указанием на их возраст, не встречено, и контакты этих толщ между собой либо являются тектоническими, либо уничтожены интрузиями.

На основании изложенных соображений я располагаю слоистые толщи района в определенной возрастной последовательности, которая выражена приводимой колонкой (рис. 2) [1].

СТРАТИГРАФИЯ

Стратиграфическое описание начну с наиболее древних толщ.

Гнейсы, как уже было сказано, занимают крайний восток и крайний запад исследованной площади. Они представлены довольно однообразными серыми тонкосланцеватыми породами, богатыми биотитом, иногда содержащими порфиробласты белых полевых шпатов. Коренные выходы гнейсов нехожи на обнажения осадочных пород, обладая хорошо выраженной отдельностью параллельной сланцеватости. Иногда наблюдаются реликты первоначальной слоистости (большей частью не совпадающей со сланцеватостью). Это позволяет предполагать принадлежность описываемых пород к парагнейсам. Как на западе, так и на востоке района гнейсы прорываются двуслюдистыми, турмалиновыми и биотито-роговообманковыми гранитами и пегматитами; на западе, кроме того, гнейсы прорваны интрузиями биотитовых гранитоидов, в сильной степени гнейсированных; на востоке гнейсы обильно пронизаны жилами турмалинового пегматита, часто инъецирующего их по плоскостям сланцеватости.

Здесь же местами гнейсы прорываются и инъецируются аляскитовым палеозойским гранитом и гнейсо-гранитом, являющимся, повидимому, наиболее древним из всех гранитов района.

Гнейсы интенсивно дислоцированы, давая всевозможные азимуты простирания и углы падения, будучи разорванными многими зонами тектонических трещинами. Выяснить об-

[1] Эта возрастная последовательность уже была намечена Б. В. Витгефтом, который, однако, совершенно не аргументировал ее и, повидимому, исходил лишь из степени регионального метаморфизма пород, так как синклинального строения района им не было констатировано.

щие черты структуры гнейсовых толщ не оказалось возможным вследствие отсутствия их стратиграфического расчленения.

Стратиграфическое положение гнейсовых толщ в основании всех других геологических образований района, большую часть которых я отношу к протерозою, позволяет считать возраст гнейсов условно архейским.

Выше залегает ряд в различной степени метаморфизованных пород осадочного происхождения, общей мощностью не менее 3000 м, которые я объединяю под названием хиганского комплекса. Это и отношу условно к протерозою. Хиганский комплекс расчленяется мною на графитоносную толщу и ряд залегающих выше свит, которые я разбиваю на две группы, называя нижнюю из них кристаллосланцевой толщей, а верхнюю — рудоносной толщей. Такая группировка этих свит не диктуется характером стратиграфического разрыва отложений, а обусловлена лишь специфической геологией южно-хиганского золоторудного района, в силу которой отдельные группы свит комплекса на геологической карте разделяются между собою геологическими контактами.

Поэтому возможно, что при дальнейшем углублении наших познаний о хиганском комплексе окажется более рациональным объединять наши свиты в иные группы.

Графитоносная толща, являющаяся нижним членом хиганского комплекса, расположена близ Амура преимущественно в бассейне рч. Белой. Она состоит из графитовых сланцев, различных кристаллических преимущественно слюдистых сланцев, в значительной своей части графитистых, кварцитов и кристаллических известняков, обычно содержащих чешуйки графита. Все эти перечисленные породы обладают темным, частью черным цветом, за исключением лишь известняков, являющихся белыми или светлосерыми. Весьма характерны встречающиеся местами в известняках прослойки кристаллического сланца, резко выделяющиеся на фоне береговых обрывов Амура вследствие своей темной окраски с поверхности выветривания и образующие, вследствие интенсивной плойчатости, причудливые узоры, напоминающие иероглифы.[1] Толща содержит промышленные запасы графита.

Графитоносная толща обильно прорвана двуслюдистыми и турмалиновыми гранитами и двуслюдистыми гранитами.

[1] Последние наблюдались многими исследователями и были описаны еще Р. К. Мааком (37).

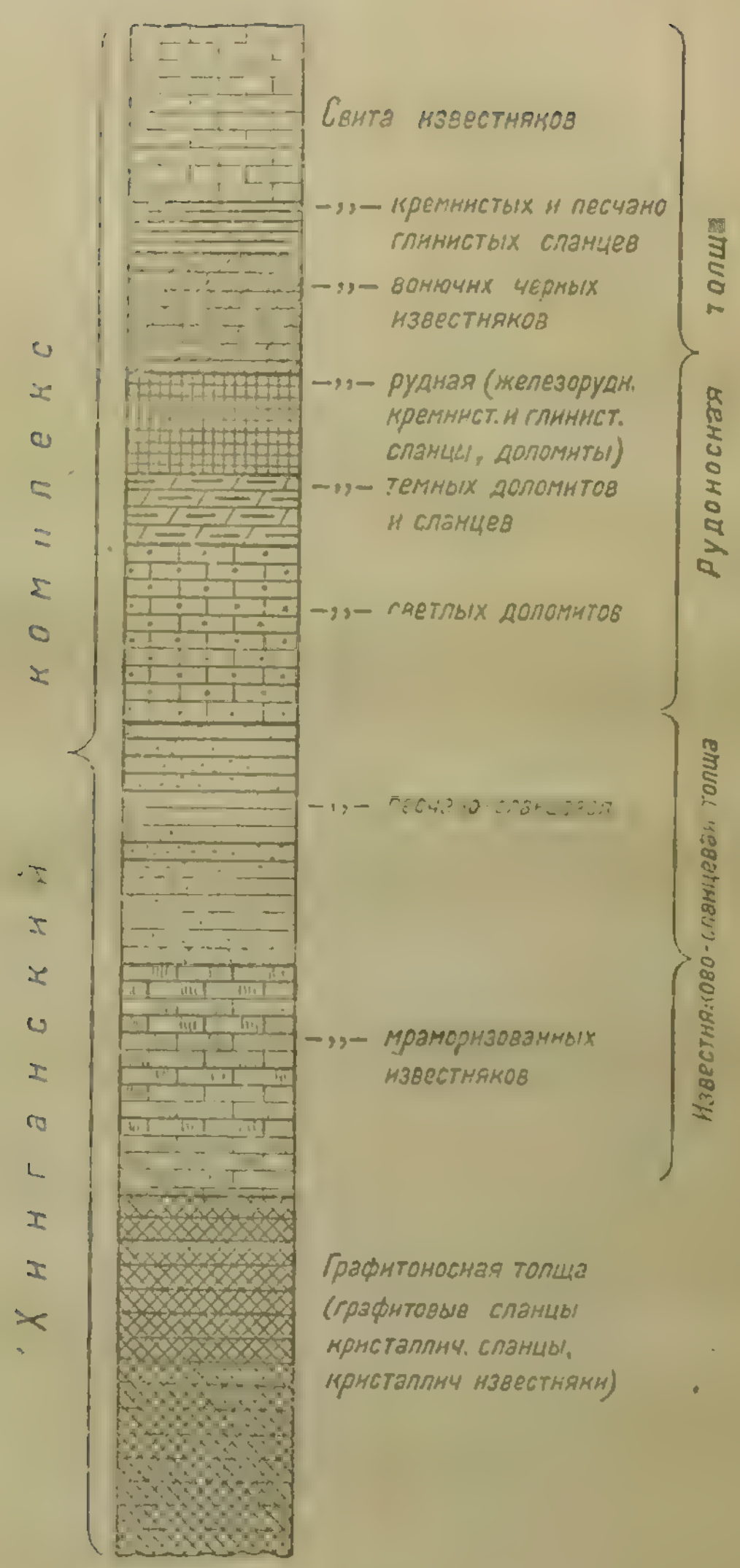

Хнинганский комплекс
Свита известняков
—,,— кремнистых и песчано глинистых сланцев
—,,— вонючих черных известняков
—,,— рудная (железорудн. кремнист. и глинист. сланцы, доломиты)
—,,— темных доломитов и сланцев
—,,— светлых доломитов
—,,— песчано-глинистая
—,,— мраморизованных известняков
Графитоносная толща (графитовые сланцы кристаллич. сланцы, кристаллич известняки)
Известняково-доломитовая толща
Рудоносная толща

Рис. 2

образующими в нем дайки и штоки небольшие интрузивные тела.

На востоке графитоносная толща имеет тектонический контакт с сестдинской известково-сланцевой толщей, будучи надвинутой на последнюю. Несмотря на то, сравнительно порядок обеих толщ у их контакта в восточной его части, можно констатировать их взаимный переход друг в друга, о чем подробнее будет сказано ниже.

С запада и юго-запада графитоносная толща ограничена массивом прорывающих ее биотитовых гранитоидов, а с юго-запада — выходом на дневную поверхность сравнительно-немногочисленными отложениями цеганского яруса (C₁c), залегающими на ней с резким угловым несогласием.

Вследствие этого непосредственно и возможно непосредственно наблюдать стратиграфические соотношения графитоносных отложений с гранитными сестдинскими толщами. В среднем разрезе (рис. 2) я помещаю графитоносную толщу над гранитами — между последними и известково-сланцевой толщей — на основании изложенного в предыдущем параграфе представления о стратиграфическом ряде пород. Возможно что в стратиграфическом разрезе между графитоносной толщей и гранитами располагается еще какая-нибудь толща, выходы которой на дневную поверхность почти полностью уничтожены интрузией.

Геологическое строение графитоносной толщи хорошо детально изучено А. С. Бетиным в результате трех подземных им в 1931 и 1932 гг. разведочных работ на графит. Он расчленил толщу на ряд горизонтов; общая мощность графитоносных отложений подсчитывается им свыше 2500 м.[1] Бетиным составлена геологическая карта большей части площади распространения графитоносных отложений в масштабе 1 : 25000. На геологической карте хорошо отражены сложная тектоника толщи. Последняя обладает сложно-чешуйчатым строением. Складчатость имеет северо-восточное простирание.

Известково-сланцевая толща простирается в меридиональном направлении длинной полосой от берега Амура в районе пос. Сонного, достигая северной границы нашей дальневосточной области, за пределы которой она уходит. Толща состоит из двух согласно залегающих между собой свит: свиты мраморизованных известняков (сиалий) и известково-сланцевой (гермий).

Первая из них слагает большую часть толщи и чередуется с сериями мраморизованных известняков [illegible]

[1] Сомневаюсь, что приводимая цифра сильно преувеличена.

западной части свиты (в низах —) в известняках встречаются в большом количестве линзы прозрачного кристаллического кальцита, которые упоминались при описании графитоносной толщи, образующие вместе с интенсивной доломитизацией необычные фестоны. В этой же части свиты известняки становятся более крупнозернистыми и в них встречаются чешуйки графита, количество которых увеличивается по мере приближения к графитоносной толще. Известняковая свита ограничена с запада интрузивными биотитовыми гранитоидами, прорывающими ее, а также тектоническим контактом с графитоносной толщей; на востоке она путем переслаивания сменяется песчано-сланцевой свитой. Причем еще на значительном расстоянии от последней в известняках начинают встречаться прослои зеленовато-серых слегка отальькованных сланцев. Ярко выражено согласие в залегании обеих свит, проявляющееся в выдержанности их чередующихся прослоев, наиболее крупные из которых удалось проследить на всем протяжении известняково-сланцевой толщи.[1]

Песчано-сланцевая свита, слагающая восточную часть толщи, состоит из серых, иногда с зеленоватым оттенком сланцев, нередко обладающих шелковистым блеском. Некоторая их часть слегка отальькована и хлоритизирована. Среди сланцев, наряду с породами из тонкого глинистого материала встречаются примерно в таком же количестве песчаниковидности, переходящие в тонкозернистые песчаники. Степень хлоритизации и отальькованности и количество песчаного материала в свите увеличиваются с востока к западу (т. е. сверху вниз); наоборот, шелковистый блеск и плотность сланцев возрастают в обратном направлении.

С востока песчано-сланцевая свита граничит с рудоносной толщей, имея с последней четко выраженный тектонический контакт.

Обе описанные свиты прорваны дайками диоритовых порфиритов и кварцевых порфиров; кроме того, известняковая свита в северо-западной части прорывается какими-то древними гранитами, превращенными в очковые ортогнейсы, дающие вокруг себя контактовые роговики, а также турмалиновыми пегматитами, которые встречаются в большом количестве близ границ с графитоносной толщей.

Известняково-сланцевая толща сложена в складки, обладающие на большей части ее протяжения меридиональным простиранием, значительно замаскированные сложной мелкой

---

[1] На геологической карте зафиксирован в низах песчано-сланцевой свиты прекрасно выдержанный прослой известняка.

гофрированы. Известен случай падения пластов. По основную складчатость этого района большая часть данных непосредственных наблюдений замеров. Показывают преимущественно северо-восточное и северо-северо-восточное простирания при крутых углах падения (большинство замеров дает падение к северо-западу).

В виду сложной и крутой толщи затруднительно судить о мощностях ее свит: повидимому, они не менее 600 м каждая.

Необходимо отметить, что при сравнении пород известняково-сланцевой и графитоносной толщ наблюдается постепенный переход одной толщи в другую, так как известняки и среди них при приближении ко второй становятся более крупнокристаллическими и начинают содержать чешуйки графита, последнее же приобретают полное сходство с известняками постепенно и это хорошо наблюдается вдоль берега Амура к югу от Кос. Сосунского). Поэтому можно считать, что графитоносная толща является низами или синклинальной. Предоставляя с постепенной сменой стратиграфическими комплексами, наличие тектонического контакта между толщами лишь в местности непосредственно наблюдать их взаимоотношения.

Рудоносная толща, содержащая в себе громадные запасы железных руд, протягивается через весь исследованный район длинной меридиональной полосой. Выходы ее занимают площадь шириной от 5 до 11,5 *км* и прослежены на протяжении 56 *км* от крайнего севера изученной площади — истока р. Старикова и верхнего течения р. Большой Самары до обширной Приамурской низины на юге, где породы толщи частью достигают берегов Амура (на юго-западе), частью скрываются под мощными современными отложениями, также повидимому продолжаясь под ними вплоть до реки.[1]

Рудоносная толща резко выделяется среди всех других геологических образований района по разнообразию и оригинальности входящих в ее состав пород, обладает сложной, но ясно и четко проявленной тектоникой и является интереснейшим объектом для геологического картирования. Последнее в значительной мере обусловлено сравнительно благоприятными условиями обнаженности толщи. Она расположена по правобережью р. Большой Самары и по гористой полосе, гра-

[1] На севере, вне пределов исследованного мною района, породы рудоносной толщи протягиваются к северу от его границы до р. Помпеевки (на 8 *км*), далее они сменяются гранитной интрузией (Н. В. Моисеев. Геологический очерк бассейнов рр. Помпеевки, Дичуна и верховьев Гижина на Малом Хингане).

ничается на юго-западе с Приамурской низиной и с Амуром, где местность, как было уже указано, преимущественно покрыта дубовым редколесьем и обнажена лучше других частей района. Вследствие этого породы толщи в большинстве случаев можно удовлетворительно прослеживать как по коренным выходам, так и при отсутствии последних, по высыпкам, и вплоть до горизонты. По этой причине, а также благодаря представляемому научному и практическому интересу, детальность, с которой мною закартирована большая часть площади, занятой рудоносной толщей, значительно превышает таковую для всей остальной территории. Только на северо-восточном бассейне р. Стариковой, а также выше устья последней по рр. Большой Самаре и Плотничихе геологическую карту удалось составить ввиду в грубо схематических чертах вследствие густой залесенности, трудной доступности местности и значительной источности топографической основы.

Рудоносная толща представляет совокупность пластов доломитов, известняков и сланцев кремнистых и глинистых, общей мощностью более 2 000 *м*. Она расчленена мною на 6 свит, выделенных на геологической карте в виде отдельных горизонтов; при этом каждая свита является тем пачкой пластов, которая относительно выделяется из толщи по некоторым общим признакам, как-то: по литологическому составу, или по преобладанию пород с какой-нибудь определенной окраской, или по наличию прослоев таких специфических образований как железорудные и яшмовидные сланцы. Внутри рудоносной толщи мною не констатировано угловых несогласий. Стратиграфический разрез толщи иллюстрируется на прилагаемой колонке хинганского комплекса (рис. 3). Вследствие отсутствия природных сплошных разрезов, дающих возможность более или менее точно определять мощности свит, последние (даваемые ниже) являются ориентировочными и установлены преимущественно на основании косвенных данных.

Приводу описание разреза толщи, начиная с наиболее старых отложений (снизу вверх):

1. Свита светлых доломитов состоит из светлосерых, иногда белых или розоватых, плотных, частью окремнелых пород. Среди доломитов изредка встречаются прослои (или линзы) магнезитов, большей частью значительно окремнелых. Обычно породы свиты являются массивными и лишь изредка в них наблюдается слоистость, которая, впрочем, проявляется, большей частью, на поверхностях, отпрепарированных выветриванием, и в свежих изломах неуместна. Выходя на дневную поверхность, свита дает скалистые обнажения с резкими угловыми формами; она занимает большую площадь, чем каждая из прочих свит рудоносной толщи, будучи особенно широко рас-

пространенной на севере рудоносной полосы и слагая почти все ее антиклинальные элементы. Мною не установлено, чем подстилается описываемая свита, вследствие того, что не наблюдалось нормального залегания ее на каких бы-то ни было геологических образованиях.[1] Это обстоятельство не позволяет, хотя бы ориентировочно, установить мощность свиты.

2. Свита темных доломитов и сланцев состоит из переслаивающихся доломитов серых и темносерых, нередко мелкоплойчатых, частью нацело окремнелых; сланцев глинистых, а иногда слегка кремнистых черных — преимущественно мелкоплойчатых и серых; сильно кремнистых сланцев стекловидного облика[2] с раковистым изломом, серых, нередко тонкополосчатых и черных сходных с кремнистыми известняками. В небольшом количестве встречаются сланцы желтые и вишнево-охристые, глинистые и слабо кремнистые. В низах свиты преобладают доломиты, которые в более высоких горизонтах начинают содержать тончайшие (до 1 *мм*) прослойки черных сланцев и перемежаться с пластами последних; в верхах господствуют сланцы.

3. Рудная свита состоит из железорудных сланцев серого цвета с темнокрасными, бурыми или фиолетовыми оттенками, изредка почти черных; кремнистых сланцев, обычно обладающих стекловидным обликом и раковистым изломом, частью яшмовидных вишнево- или сургучно-красных, частью же подобных описанным выше: черных, серых, зеленоватых, в незначительной своей части состоящих из песчанистого материала; кремнистых брекчий красно-бурых и серых; глинистых сланцев черных (углистых), зеленовато-серых, слегка хлоритизированных, желтых, буровато-охристых, частью песчанистых; доломитов светлосерых, частью почти белых, и в небольшом количестве окремнелых темносерых.

Весьма своеобразны содержащиеся в свите сланцы, являющиеся железными рудами, а также яшмовидные кремнистые сланцы. Железорудный сланец представляет тонкослоистую породу, в которой нередко невооруженным глазом заметно зернистое сложение, обладающую значительным удельным весом, легко раскалывающуюся на остроугольные ромбовидные пластинки[3]. Встречающиеся местами разновидности этой породы, почти черного цвета, влияют на магнитную стрелку. Железорудные

[1] В районе северных железорудных месторождений Малого Хингана по наблюдениям С. А. Мусатова, свита доломитов, соответствующая нашей свите, залегает на сланцах, которые имеют тождественный с породами верхней свиты облик и являются сланцевой толщей. Таким образом, рудоносная толща нормально подстилается породами известняково-сланцевой толщи.

[2] Стекловидные кремнистые сланцы, по своему внешнему облику, производят впечатление того, что они образовались путем осаждения коллоидов кремнезема.

[3] Более подробное описание этой породы см. в главе «Полезные ископаемые».

сланцы всегда сопровождаются кремнистыми сланцами, обычно яшмовидными, причем обе эти породы переме жаются между собою тонкими прослойками.

Содержащие руду пласты образуют внутри рудной свиты особый рудный горизонт, мощностью не менее 20 *м*. Железорудные сланцы часто выходят на дневную поверхность в виде гривок, шириной в 8—12 *м*, большей частью сложенных уже отделившимися от коренной породы глыбами, обычно же в высыпках и мелких обломках, по которым они легко прослеживаются на большие расстояния; другие породы свиты, за исключением доломитов, также в большинстве случаев не дают коренных обнажений, а встречаются в элювии; тем не менее при геологическом картировании свита прослеживается достаточно хорошо по высыпкам вследствие своеобразной окраски железорудных и яшмовидных сланцев и способности их мало изменять свой внешний облик при выветривании. К области распространения рудной свиты обычно приурочены пониженные части рельефа: подошвы сопок, седловины, речные долины и изредка небольшие пологие горки; лишь в северной части рудоносной полосы породами свиты иногда бывают сложены крупные и крутые сопки. В ряде мест, где имеются выходы железорудных сланцев, при разведочных работах прежних лет были заложены шурфы и канавы, но они почти ничего не дают для выяснения детального разреза свиты вследствие своей незначительной протяженности (разведочные линии обычно приурочены только к железорудным сланцам и, выходя за пределы последних, немедленно прекращаются).

4 Свита вонючих известняков представлена черными и темносерыми кристаллическими породами, имеющими при ударе резкий запах сероводорода; нередко они обладают тонкими белыми прожилками кальцита.

Изредка известняки являются полосчатыми, представляя чередование серых прослоев шириною от 1 до 10 *см* с различной густотой окраски.

В небольшом количестве встречаются пласты известняков серых и темносерых, без запаха, иногда плойчатых, а также белых крупнокристаллических.

Среди вонючих известняков иногда встречаются разновидности весьма оригинального облика, напоминающие в свежих изломах крупнозернистые породы семейства габбро. Они являются скоплениями известковых тел, напоминающих водоросли. В. П. Маслов (38), изучивший два образца этих образований, описывает их, как скопления призм многоугольного сечения, параллельно ориентированных, толщиною от 2 до 4 *мм* в одном из образцов и от 3 до 6 *мм* в другом, и длиною в 40—50 *мм* в первом случае и в 10—20 *мм* во втором; призмы плотно соприкасаются друг с другом, или же между ними находится вторичный белый кальцит. Маслов предполагает неорганическое происхождение этих образований, рассматривая их как своеобразные тектонические брекчии (?). Среди аналогичных пород из вонючих

известняков северо-хиганского железорудного района[1] Масловым (38) описаны, наряду с такими же «тектоническими брекчиями», водоросли, отождествляемые им с *Chlorophyceae* Reis.

Иногда вонючие известняки содержат редкие вкрапления мелких зерен пирита.

Обычно на участках, сложенных свитой вонючих известняков, располагаются высокие и крутые сопки.

5. Свита сланцев кремнистых и песчано-глинистых состоит из серых, черных, бурых и желтых, нередко тонкополосчатых кремнистых, частью стекловидного облика, сланцев и темносерых, серых и черных глинистых сланцев, большею частью слабо кремнистых, а также бурых и серых песчанистых сланцев. Стекловидные сланцы часто по своему облику весьма сходны с кремнистыми известняками.

6. Верхняя свита известняков представлена светлосерыми, серыми и, в небольшом количестве, темносерыми, иногда брекчиевидными, нередко доломитизированными, породами. Мне неизвестно, что лежит в разрезе непосредственно выше этой свиты, так как выходы ее нормально ограничены, кроме подстилающей свиты, лишь массивом прорывающей ее интрузии.

Рудоносная толща сложена в складки меридионального простирания. Кроме того, породы ее подвергнись интенсивной мелкой гофрировке, вследствие чего замеры горным компасом показывают преимущественно северо-северо-восточное простирание, часто значительно изменяющееся на небольших расстояниях, при всевозможных углах падения (от 0 до 90°).

Рудоносная толща прорвана интрузией биотитовых гранитоидов. Эрупти́вный контакт с последней, скрытый на большей части своего протяжения под современными отложениями р. Большой Самарки, хорошо проявлен по р. Плотничихе, где известняки верхней свиты толщи становятся при приближении к интрузивному массиву кристаллическими, а гранитоиды без контакта переходят в мелкозернистые; содержащие гранат породы. Еще более ясно проявляется эрупти́вное воздействие гранитоидов к северу от р. Плотничихи, выражаясь в появлении на широкой приконтактовой полосе роговиков. Во многих местах рудоносная толща прорвана дайками кварцевых порфиров и порфиритов.

В северо-хиганском железорудном районе работами С. А. Музылева установлено наличие разреза отложений хиганского комплекса, аналогичного описанному выше, но ме-

[1] Из коллекции С. А. Музылева.

нее полного.[1] В колонке Музылева отсутствуют низы хиганского комплекса, сложенные графитоносной толщей и свитой мраморизованных известняков, так как нижним членом разреза являются отложения, тождественные нашей песчано-сланцевой свите; в верхней части колонки отсутствует свита известняков. Во всем же остальном разрезы хиганского комплекса, полученные в обоих железорудных районах, вполне тождественны, за исключением лишь мелких деталей.

Так же довольно сходен и общий характер тектоники обоих районов. Между прочим, Музылев предполагает наличие в основании отложений, соответствующих нашей рудной свите, перерыва в седиментации, сопровождавшегося размывом.[2]

В породах хиганского комплекса не встречено органических остатков, могущих служить указанием на их возраст. Нельзя согласиться с Масловым (38), который, в результате отождествления органических образований, найденных в известняках северного железорудного района с водорослью *Chlorellopsis* (см. выше), считает возможным относить, хотя бы и предположительно, эти известняки к кембрию, на том лишь основании, что названная водоросль встречена в кембрийских отложениях Франции (а также, прибавим, как впрочем это делает и сам Маслов, и в третичных осадках ряда стран). Учитывая эти данные о вертикальном распространении *Chlorellopsis*, а также принимая во внимание наличие известковых водорослей уже в протерозое, мы видим, что такие органические образования решительно ничего не дают для суждений о возрасте, хотя бы самых предположительных.

Отсутствие возможности применить хронологию органического мира заставляет подойти косвенным путем к наиболее вероятному представлению о возрасте хиганского комплекса. Наблюдается большое сходство хиганских руд как по

[1] При геологической съемке, производившейся им одновременно с моими исследованиями в южном железорудном районе.

[2] Более поздними геологическими работами с 1934 г. в северо-хиганском железорудном районе установлено присутствие как низов хиганского комплекса (исследования Г. П. Воларовича), так и верхней его свиты (исследования Н. К. Быковой). Таким образом, в северном железорудном районе Малого Хингана констатирован тот же нормальный разрез напластований, который был мною ранее установлен на юге. Нужно отметить, что Н. К. Быкова пришла к заключению о наличии стратиграфического несогласия между волочиными известняками и вышележащими кремнистыми сланцами и указывает на нахождение в последних каких-то неопределимых образований, отдаленно напоминающих плохой сохранности фауну рода *Productidae*.

составу, так и по общей геологической обстановке с известными в Манчжурии [illegible] рудными залежами месторождения Ань-Шань,[1] расположенного на [illegible] Малого Хингана: это позволяет предполагать синхронность хинганских руд с ань-шанскими. Пласты последних несогласно перекрываются кварцитами, относящимися к средним кембрию, что говорит за большую вероятность их протерозойского возраста.

Подтверждением этого является и то обстоятельство, что [illegible] прямо [illegible] месторождения железных руд, сходных с [illegible] хинганскими.

Эти последние на основании изложенных соображений будет наиболее приемлемым отнести также к протерозою.

Принимаемый условно для рудных пластов хинганского комплекса протерозойский возраст я распространяю на [illegible] напластования последнего, так как ранее рудной толщи не констатировано никаких перерывов в седиментации, которые, в случае своего наличия, могли бы [illegible] о возможности более молодого возраста верхних напластований хинганского комплекса.[2]

Большую часть напластований хинганского комплекса, отвечающую нашим рудоносной и невосстановленной толщам, в литературе (*10, 11, 12*) было принято по примеру, установленному Л. Ф. Бинеманом, относить к девону, что является совершенно необоснованным.[3]

На размытой поверхности дислоцированных напластований

[1] Murakami. Geology of the An-shan Mine District, South Manchuria. Pub. by the S. Manch. Railway C-o. 1922.

[2] Вопрос об этом поднимают данные, полученные в результате последних работ на Малом Хингане Быковой (в 1934 г.), которые, однако, нуждаются в тщательной проверке и уточнении.

[3] В северно-хинганском железорудном районе Н. Н. Павловым были найдены в известняках органические остатки, среди которых В. З. Скорняк определил *Chaetetes sp.* Это определение, хотя и внушает большие сомнения, в значительной степени способствовало условному отнесению хинганского комплекса к палеозою, которое было мною первоначально принято (*21, 39*). Однако, в дальнейшем выяснилось, ошибки [illegible] Скорняком определения, принятого за [illegible] остатки известковых водорослей, которые в некоторых разрезах [illegible] напоминают таковой.

Нужно еще отметить, что Б. В. Витгефт (*19*) упоминает о нахождении им микрофауны в [illegible] известняка [illegible] В [illegible] собранных мною проб рудоносной толщи микрофауны не было обнаружено; не отрицая возможности ее присутствия, я все же думаю, что вероятнее всего Витгефт называет микрофауной [illegible] встречающиеся в вонючих известняках.

хинганского комплекса залегают песчаниково-конгломератовая толща, относимая к верхнему мелу и молодые базальтовые покровы.

Песчаниково-конгломератовая толща занимает небольшую площадь на берегу Амура ниже рч. Хлебной. Она состоит из конгломератов со всевозможными размерами гальки — от грубовалунных до мелкогалечных и песчаников аркозовых, переслаивающихся с конгломератами, часто содержащих мелкие гальки. Тонкое песчаниковое аркозовое вещество служит в конгломератах цементом. Породы толщи обладают желто-серым, а также буроватым цветом и не особенно плотно сцементированы. Галька конгломератов состоит из тех же пород, на которых залегает толща преимущественно из гранитов, а также графитистых сланцев и известняков (последние две породы встречаются лишь в мелких гальках).

Толща дает по береговому обрыву Амура на протяжении около 3,5 *км* почти непрерывное обнажение.[1]

Б. В. Витгефт указывает на присутствие в песчаниках толщи редких прослоев бурого угля мощностью в 2—6 *см*, а также обугленных остатков двухдольных растений. Толща образует синклиналь, ось которой имеет северо-восточное простирание. Толщина толщи сравнительно спокойная, в ней не встречено углов падения более 35°. Наблюдается резкое угловое несогласие между напластованиями песчаниково-конгломератовой толщи и хинганского комплекса.

По мнению А. Н. Криштофовича можно на основании перечисленных данных отнести песчаниково-конгломератовую толщу к цагаянскому ярусу, т. е. считать ее возраст верхнемеловым.

На сводной геологической карте Э. Э. Анерта (6) на месте толщи показано пятнышко юры, за каковую приняты описываемые отложения, очевидно, на основании характера их залегания и угленосности.

Базальтовые покровы, залегающие в южной части района в виде широкой полосы северо-восточного простирания, представлены преимущественно темносерыми пористыми и плотными афанитовыми породами. Плотные разновидности их часто содержат редкие мелкие, но различимые невооруженным глазом, вкрапленники оливина. На крайнем юго-западном участке породы покровов имеют долеритовый облик. По-

---

[1] Обнажение, к сожалению, удалось осмотреть лишь весьма бегло, ввиду того, что соответствующий маршрут был совершен при тридцатиградусном морозе (в самом конце полевых работ).

кровы залегают на размытой поверхности хиганского комплекса по краевой части обширной Приамурской низины и слагают невысокие плоские и широкие возвышенности, слабо расчлененные современной эрозией. По-видимому, покровы почти или даже совершенно не подвергались складчатости.

Базальты являются наиболее молодыми коренными породами района и, по всей вероятности, излились уже в кайнозойской эре. Мы можем параллелизовать их с молодыми базальтовыми экструзиями, широко распространенными на Дальнем Востоке в других частях Малого Хингана, в Маньчжурии и Уссурийском крае.

Под микроскопом изученные образцы базальтов представляют породы пойкилитовой структуры с вкрапленниками оливина и моноклинного пироксена, к которым иногда присоединяется основной плагиоклаз; основная масса имеет интерсертальное строение и состоит из плагиоклаза, моноклинного пироксена, рудного минерала и анальцима (в небольшом количестве); иногда наряду с ними имеется оливин. В промежутках между этими минералами основной массы обычно находится стекло, часто хлоритизированное.

Интрузивные и жильные породы, контактовые роговики и ксенолиты

Большую площадь занимает интрузия биотитовых гранитоидов, представляющая часть огромного биробиджанского батолита. Она образует два вытянутых в меридиональном направлении поля — западное и восточное. Интрузия прорывает все толщи хиганского комплекса и гнейсы, производя ороговикование известняков и превращая их в крупнокристаллические разности, рассыпающиеся при ударе в известняковый песок. Породы интрузии представлены биотитовыми и биотитово-роговообманковыми гранитами различной крупности зерна, нередко переходящими в гранодиориты и даже в диориты. Господствующим типом породы является слагающий центральные части интрузивных массивов серый порфировидный биотитовый гранит, обладающий крупными вкрапленниками белых или розовых полевых шпатов (в 2—3 *см*) и среднезернистой основной массой. Микроскопическое изучение его обнаруживает во вкрапленниках микроклин, а в основной массе кварц (нередко обладающий сильно волнистым угасанием), микроклин, альбит-олигоклаз или олигоклаз и биотит; иногда микроклин бывает пертитовым; в некоторых образцах плагиоклазы являются более основ-

ными и указывают на то, что мы имеем здесь переходы от гранита к гранодиориту.

Породы такого типа слагают преимущественно центральную часть интрузии. У периферии они переходят в мелкозернистые серые и розовые граниты, гранодиориты и кварцевые диориты. Под микроскопом эти породы представляются обладающими гранитовым, более или менее равномернозернистым сложением и состоящими из кварца, нередко с сильно волнистым угасанием, калиевого полевого шпата большей частью с микроклиновой решеткой, нередко пертитового, плагиоклаза и биотита. Значительные колебания в количественных соотношениях кварца, калиевого полевого шпата и плагиоклаза, а также изменения последнего от альбит-олигоклаза до анортита обусловливают наличие здесь пород от гранитов до кварцевых диоритов, ключительно в последних иногда присутствует, кроме перечисленных еще минералов, роговая обманка и сильно серые апатит и сфен. У контактов с известняками породы интрузии нередко содержат гранат. Широкая периферическая часть западного массива интрузии интенсивно гнейсирована, будучи сложенной гнейсо-гранитами кроме своей текстуры по всем остальным признакам тождественными с порфировидным гранитом. Среди них встречаются разновидности, сильно обогащенные биотитом, а также отличающиеся по своему составу гранодиоритам и диоритам. Эти породы, по-видимому, расположенные по берегу Амура гнейсы (параагнейсы) и более древние граниты.

По-видимому, описанные порфировые граниты и подчиненные им более основные породы можно параллелизовать с так-называемыми[1] гранодиоритами, констатированными в других частях Малого Хингана геологическими исследованиями 1932 г. (55) что позволяет ориентировочно принять для них тот же возраст, допускаемый также и Витфётом.

В восточной части района расположена в виде длинной полосы интрузия мусковитовых, турмалиновых и подчиненных им биотитовых и биотито-роговообманковых гранитов. Все они обладают серым цветом различных оттенков и являются средне- и мелкозернистыми. Под микроскопом в них наблюдается кварц, калиевый полевой шпат большей частью микроклиновый, иногда пертитовый, альбит, или альбит-олигоклаз, биотит, мусковит и турмалин, причем в некоторых породах присутствуют совместно оба последние минерала, а в других — лишь какой-нибудь один из них. Среди пород интрузии в

[1] Термин «гранодиорит» имеет тоже условный смысл ввиду большой проблематичности хинганской «юры».

[illegible] и мусульманского [illegible], [illegible] преобладающие под формами гранитами. Интрузивы [illegible] [illegible] обычно [illegible] [illegible]. Граница [illegible] гранитной [illegible] [illegible] [illegible]

исключением наиболее молодых песчаниково-конгломератовых отложений (Cr_2) и базальтов.

По берегу Амура южнее пос. Сергеевского констатированы пластовые жилы породы, оказавшейся при микроскопическом исследовании оливиновым диабазовым порфиритом, сильно измененным постмагматическими процессами.

В области рр. Мироновки и Малой Самары встречены на небольших площадях кристаллические сланцы, состав которых сильно изменен контактовым воздействием интрузий, а также кристаллические известняки, часто содержащие чешуйки графита и графитовые сланцы. Все эти породы образуют преимущественно ксенолиты среди интрузий или, по крайней мере, граничат с ними. Мы здесь имеем результат контактового изменения пород, приуроченных к графитоносной и, возможно, известняково-сланцевой толщам, на что указывает литологический состав этих породных образований.

Контактовые биотитовые и андалузитовые роговики встречены в некоторых местах соприкосновения интрузии с породами хинганского комплекса: так например, они довольно широко развиты к северу от р. Петропавловки и по берегу Амура между речками Маньчжуркой и Белой.

ТЕКТОНИКА

Структура района обусловлена рядом тектонических факторов различного масштаба, из которых более мелкие последовательно налагаются на крупные, в результате чего создается общая довольно сложная картина тектонического строения.

Как уже было указано выше (при общем обзоре геологических образований), весь исследованный мною район в целом можно считать громадной синклинальной единицей, имеющей меридиональное простирание. Наиболее вероятным мне кажется предположение об ее возникновении в результате меридиональной складчатости, создавшей главные структурные элементы района.

На фоне этой громадной синклинальной единицы вырисовываются основные структурные элементы двух главнейших толщ — рудоносной и известняково-сланцевой: складки и разрывы меридионального простирания. Строение обеих толщ выяснено далеко не в одинаковой степени: наиболее хорошо проявляется структура первой из них вследствие того, что она расчленена на несколько горизонтов, гораздо менее ясно строение известняково-сланцевой толщи.

Главнейшие черты тектоники рудоносной толщи хорошо прослежены на геологической карте и полностью согласуются с приводимыми к ней схематическими геологическими разрезами. По своей структуре толща представляет совокупность частей крупных складчатых единиц меридионального простирания, отделенных друг от друга разрывами того же простирания; эти крупные складки усложнены более мелкими также меридиональными складками. Разрывы четко выражены шарнирением и стратиграфической полнотой отдельных горизонтов и расположением горизонтов в пределах друг к другу. Поскольку расположение вдоль осей складок разрывов этих является, повидимому, следствием тех же тектонических движений, которые создали самую складчатость и представляют надвиги. Последствием такого же движения этого порядка рудоносная толща граничит с расположенной к западу известняково-сланцевой толщей, будучи частично надвинутой на последнюю надвигом, хорошо видным в горизонтальном разрезе бассейна обмыва Амура ниже устья р. Забелихи, где: идущие сюда с запада сланцы соседней толщи перекрываются известняками рудоносной толщи. Прослеживаясь под ними на протяжении около 150 м, что указывает на падение и мощности на запад к востоку. Непосредственно не удалось наблюдать направление падения меридиональных разрывов, проходящих внутри рудоносной толщи; по всей вероятности, они также падают к востоку, в результате чего мы имеем чешуйчатую структуру.

Черты меридиональной дислокации известняково-сланцевой толщи, будучи вероятно аналогичными с такими у рудоносной толщи, остаются гораздо менее выясненными вследствие меньшей степени стратиграфического расчленения и меньшей детальности с которой закартированы известняково-сланцевая толща. На геологической карте единственным косвенным выразителем характера ее структуры (кроме общей вытянутости толщи в меридиональном направлении) является извилистая полоса между ее сланцами — известняками и песчано-сланцевой, представляющая подошву последних своим положением указывает на наличие складчатости меридионального простирания. Возможно присутствие разрывов внутри сланцевых толщ, однако при однообразии пород последних, выявить их не удается.

Контакт между известняково-сланцевой и графитовой толщами является тектоническим, так как сланцы и кварцевые порфиры из них описаны стратиграфически выше. Судя по геологической карте, поверхность контакта имеет падение на запад или северо-запад. По данным

А. С. Беницкого, вполне подтверждающим эти соображения о характере контакта, последний является надвигом (см. ниже).

Тектоника графитоносной толщи выяснена в довольно детальных чертах Беницким, производившим на графитовом месторождении в течение двух лет геолого-разведочные работы. На составленной им геологической карте в масштабе 1 : 25 000 хорошо отражена сложная складчато-чешуйчатая структура графитоносной толщи; последняя по Беницкому представляет крыло большой складки, полого падающей на северо-запад, которое осложнено второстепенными складками того же северо-восточного простирания; ширина последних достигает 100—150 м, форма их большею частью симметричная. Беницким констатированы тектонические разрывы, крупнейшими из которых являются два надвига, обладающие пологим падением поверхности скольжения на северо-запад. Один из этих надвигов, наиболее хорошо изученный, имеет падение тектонического контакта в 8—12°; линия выхода последнего на дневную поверхность согласуется с рельефом, будучи до известной степени параллельной изогипсам местности; амплитуда надвига хорошо определяется из сопоставления разрезов перемещенных частей, выражаясь цифрами 1 200—1 400 м (для средней части линии тектонического контакта). Этот надвиг является тем самым тектоническим контактом между графитоносной и известняково-сланцевой толщами, о котором упоминалось выше. Можно добавить, что, судя по моим данным, амплитуда надвига возрастает к северо-востоку и, наоборот, затухает по мере приближения к Амуру. На это указывают как само положение тектонического контакта на геологической карте, так и наблюдающиеся вдоль берега Амура постепенно взаимные переходы в литологическом составе между породами графитоносной и известняково-сланцевой толщ при приближении одной толщи к другой, что свидетельствует об отсутствии здесь между ними сколько-нибудь значительного перемещения.

К мелким структурным элементам всех толщ хиганского комплекса принадлежит интенсивная гофрировка их пластов. Последняя представляет столь мелкую складчатость, что она не отражается на геологической карте (и на разрезах) в масштабе моих исследований, но на местности прекрасно констатируется горным компасом. Будучи наложенной на описанную выше складчатую структуру этих толщ, она в значительной мере маскирует ее, так что наблюдаемые нами элементы залегания пластов часто не отражают меридиональной складчатости, являющейся наиболее важной чертой их струк-

гурн. Подавляющее большинство замеров залегания пород рудоносной и известняковой толщ дает им северо-восточное или северо-северо-восточное простирание; это наводит на мысль о наличии складчатости такого простирания, совмещенной с меридиональной складчатостью, в результате чего и получилась гофрировка пластов. Такое соображение подтверждается тем обстоятельством, что простирания пластов вышеназванных толщ, которые вообще вследствие их интенсивной гофрировки крайне быстро меняются на небольших расстояниях, приобретает значительное постоянство в тех местах, где они (на небольших участках) имеют северо-восточное простирание. Это легко объяснить как результат совмещения господствующей меридиональной складчатости с менее северо-восточной; в результате такого совмещения, несмотря на сохранение складами их общей вытянутости в меридиональном направлении, простирания пластов будут вообще очень быстро изменяться и сохранять известное постоянство лишь в тех местах, где оси господствующей складчатости вследствие интерференции их будут иметь на небольших участках северо-восточное простирание и поэтому оказываются, до известной степени, параллельными второй складчатости; вследствие этого в результате совмещения обеих складчатостей у дислоцированных пластов на таких участках и получится более или менее выдержанное северо-восточное простирание.

Наиболее мелкими структурными деталями всех толщ хиганского комплекса являются многочисленные трещины, по которым произошли весьма незначительные подвижки, хорошо наблюдающиеся по Амуру в обнажениях берегового обрыва. Кроме того, вероятно присутствуют и более крупные разломы, судя по тому, что в одном месте (между рр. Маньжурной и Белой) наблюдается расположение выходов жильных диоритовых порфиритов на прямой линии длиной в 4,5 *км*, имеющей юго-западное — северо-восточное простирание под азимутом около 50°.

Хиганский комплекс перекрывается с резким угловым несогласием цагаянскими (*Tz*) песчаниково-конгломератными отложениями. Последние образуют синклинальную складку имеющую северо-восточное простирание. По сравнению с хиганским комплексом залегание пород цагаянской толщи является вполне спокойным: как уже указывалось, в ней не наблюдалось углов падения больше 35°, а наиболее часто наблюдаются углы от 15 до 25°.

При описании интрузивных пород указывалось на возможность наличия тектонического контакта между интрузивным

массивами в восточной части района; этот разрыв в случае своего существования будет по всей вероятности являться результатом этих же тангенциальных напряжений, которыми созданы меридиональные складки и разрывы, упомянутые выше, что можно предположить, судя по его меридиональному простиранию.

Я не имею непосредственных данных для определения возраста большинства дислокаций, результаты которых изложены выше; по этому поводу можно лишь высказать следующие суждения. Уже самый факт меридионального простирания складчатости и разрывов, обусловивших основные черты структуры хинганского комплекса, отличает их от киммерийских и более молодых дислокаций, констатированных исследованиями последних лет на громадной территории от Восточного Забайкалья до берегов Тихого океана. Для этих дислокаций, как известно, в пределах Забайкалья и Приамурья характерно довольно постоянное северо-восточное простирание; в частности такое простирание складчатых мезозойских отложений констатировано и в области Малого Хингана как на исследованной мною площади (Cr_2), так и вне ее[1].

Остается совершенно открытым возраст древних движений земной коры, создавших меридиональные складки и разрывы, а также и синклинальное строение всего нашего района в целом. Можно лишь с большой долей вероятности считать их не моложе герцинских.

Следы альпийских дислокаций несут на себе песчанико-конгломатовые отложения нагаянского яруса, тектоника которых свидетельствует о движениях не старше лярамийских. Возможно, что имела место и киммерийская фаза, обладающая широким распространением на востоке Азии, от которой в нашем районе не сохранилось конкретных следов вследствие отсутствия нижнего и среднего мезозоя[2].

По всей вероятности воздействие позднейших дислокаций на древнюю складчатую структуру хинганского комплекса произвело известную деформацию последней. Очень возможно, что наблюдающиеся на небольших протяжениях загибы осей меридиональных складок к северо-востоку, а также гофрировка пластов и многочисленные мелкие разрывы являются

[1] В 100 *км* к северо-востоку. По данным С. А. Музылева и А. И. Савченко.

[2] Мезозойские движения, неопределенного точно возраста, отмечаются на Малом Хингане в районе, расположенном в 100 *км* к северо-востоку от нашего, С. А. Музылевым и А. И. Савченко, а также С. И. Шкорбатовым (С. И. Шкорбатов. К вопросу об угленосности мезозойских отложений в районе ст. Бира Лондоко, Уссурийской жел. дор.).

выражением этой деформации. Тектоника графитосодержащей пачки, видимому, является результатом изменения и переработки древней структуры. Такая сильная переработка может быть объяснена большой пластичностью толщи по сравнению с другими отложениями хинганского комплекса.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Железо. Железная руда является широко распространенной в рудоносной толще, но пока мало изученным сырьем. Она представляет обычно [illegible] сланец серого цвета с вишневым, фиолетовым или бурым оттенком, [illegible] [illegible]. Подобно в [illegible] наблюдаются [illegible] [illegible] [illegible]. В [illegible]ере района в верховьях р. Стариковой, а также по верхнему течению р. Столбухи встречена руда серо-черного цвета. Эта темная разновидность является слабо магнитной, тогда как другие типы руды не влияют на магнитную стрелку[1]. Присутствие магнитной руды также отмечено к югу от пос. Столбового у ключа Мельничьего П. И. Полевым (*36*).

Л. В. Рогулина[2] дала следующие минераграфические описания образцов руды.

№ [illegible] (образец с Охрянского [illegible]). Руда состоит преимущественно из гематита (или мартита), частью пористого, обладающего субграфической структурой. Размер зерен мартита [illegible] *мм*. Среди мартита рассеяны группы зерен магнетита (0.005—0,001 *мм*, редко 0.01 *мм*); эти группы имеют вид полос, отчего намечается массивно-полосчатая текстура. Порядок выделения минералов: кварц, магнетит, мартит. Повидимому, последний образовался на месте мелкозернистого магнетита».

№ [illegible] (образец магнитной руды с Верхне-Стариковского м-ния).

Руда состоит из смеси кварца, лимонита и магнетита. Текстура массивная, грубополосчатая. Под микроскопом наблюдается удлиненные участки лимонита, сменяющиеся кварцитом. В участках [illegible] [illegible] [illegible] очень мелкие зерна магнетита (0.005—0.001 *мм*) эвгедральной

[1] Повидимому, магнитная руда является результатом изменения под влиянием контактового воздействия интрузий обычной гематитовой руды. Это также отмечалось и Музылевым для северного хинганского железорудного района (см. стенограммы совещания по хингано-буреинской проблеме при Академии наук 3 марта 1934 г.).

[2] В минераграфической лаборатории ЦНИГРИ.

формы и всегда с каемкой мартита. Структура тонкозернистая. Порядок выделения: кварц, магнетит, мартит, лимонит нерудные минералы прослойками по трещинам в руде».

Характерным для руды является значительный удельный вес и способность к раскалыванию на остроугольные ромбоидные плитки. Железорудный сланец всегда сопровождается кремнистым сланцем обычно лиловатым, обладающим бурым или красным цветом, вишневого или сургучного оттенка и раковистым изломом. Обе эти породы тонко чередуются между собой прослойками толщиной от 0,2 до 10 см; изредка встречаются пропластки руды до 35 см толщины. Как уже было указано при описании рудной свиты рудоносной толщи, породы, содержащие руду чередуются с пластами доломитов, сланцев и слоистых брекчий, образуя внутри свиты особый рудный горизонт.

Б. В. Винтефт отмечает, очевидно по данным разведочных работ, мощность последнего от 15 до 70 *м*, причем суммарная мощность прослойков железорудного сланца составляет 10—30% общей мощности горизонта.

А. С. Пуртов, в результате разведочных работ у горы Охры (см. ниже), установил мощность рудного горизонта в этом месте около 20 *м*.

При производившейся мною геологической съемке нигде не было констатировано выклинивание рудного горизонта, поэтому мы можем считать, что он имеет ту же протяженность, как и вмещающая его свита (конечно, местами могут быть на небольших протяжениях выклинивания руды тектонического характера). Выходы рудной свиты представляют три меридиональные полосы: соответственно этому мы имеем три рудные полосы разной длины: западную — протягивающуюся от устья р. Подгоничихи к верховью р. Стариковой, где она уходит за пределы исследованного района, длиной более 48 *км*, среднюю — начинающуюся в 2,5 *км* южнее пос. Столбового, где она сливается с восточной полосой, и протягивающуюся до верховья пади Луковой, длиной в 15 *км*, и восточную — тянущуюся от ключа Мельничного до места по верхнему течению р. Большой Самары в 4 *км* выше устья р. Стариковой, длиной в 38 *км*. Из них большая часть последней полосы, залегающая в пойме р. Большой Самары, скрыта под делювием мощными речными наносами, и непосредственно на дневную поверхность руда выходит на этой полосе лишь на сравнительно коротких участках, суммарная длина которых 8 *км*.

Вся геологическая обстановка, в которой встречается руда (приуроченность ее к строго определенному стратиграфиче-

скому горизонту и полное отсутствие рудоносности вне этого горизонта, указывает с полной очевидностью, что мы имеем дело с эпигенетическим осадочным образованием, впоследствии метаморфизованным. Это было сформулировано впервые Б. В. Витгефтом. Общий характер месторождения наших руд имеет несомненно эпигенетическим, на что впервые указал Н. М. Потевой (*45*).

Н. Н. Павлов создал гипотезу об эпигенетическом происхождении железных руд. В результате ознакомления с рудами нашего района в 1930 г. он рассматривал последние как метасоматические образования, получившиеся в результате замещения известняков и доломитов кремнистыми растворами, богатыми железом. . В дальнейшем Павлов считал, что руды произошли за счет заложения измененьшроваинного порошка кварца, превратившегося при выветривании в бросную пыцеонись железа,[1] и называл поэтому хинганские месторождения диагенетическими. Взгляды Павлова целиком опровергаются геологическими условиями залегания руд, подчеркнутыми выше.

Н. Н. Аносовым (8, 9), открытым в 1863 г. на Малом Хингане железных руд, были констатированы признаки рудоносности вдоль р. Большой Самары на протяжении более 10 км и отмечено особенно широкое распространение руды к востоку от горы Синяхи (названной им поэтому „Рудной горой").[2] Аносовым ставились разведки месторождения у горы Охры[3].

А. С. Пуртовым, производившим в 1918 г. в пределах нашего района поиски и легкие разведки руды,[4] было установлено наличие сопутствующих месторождений по реке на северо-западном склоне Мелкосопочного горы Бараньихи, горы Охры, хребтов Поперечного, Кабанього и Драчкина[5].

Б. В. Витгефтом в 1931 г. руда была непрерывно прослежена от хребта Драчкина к югу до истоков р. Поперечной, т. е. была намечена южная половина западной рудной полосы; кроме расположенных на этом участке уже упомянутых месторождений хребтов Драчкина, Кабанього и Попе-

[1] По С. М. Ткалычу.

[2] В литературе впоследствии стали ошибочно смешивать Рудную гору с горой Охрой.

[3] Охринское м-ние в литературе носят также название Аносовского или Столбовского.

[4] Результаты работ Пуртова были осмотрены и описаны Полевым (*47*).

[5] Пуртовым [illegible] Бараньихе, Шурфовой и Стариковой.

речного, можно здесь выделить к югу от последнего еще два месторождения: Столбухинское — по р. Столбухе в 6 *км* выше пос. Столбового и его западное — севернее истока р. Подойничихи. На восточной рудной полосе, кроме известного ранее месторождения ключа Меньшичного, Витгефтом были констатированы два новых месторождения, из которых одно занимает западный водораздел падей Озерной, а другой лежит между падью Лукоянной и долиной р. Большой Самары; первое из них было им названо Кусовским Носом, а второе — Гематитовым Носом.

Моими исследованиями (1933 г.) установлены три рудные полосы указанной выше протяженности. На западной полосе, кроме пяти месторождений, о которых было уже сказано, можно выделить еще два новых, расположенных к северу от последних, находящихся по среднему течению р. Стариковой в области ее правых притоков — Средне-Стариковское и расположенное в верховьях на левом борту долины — Верхне-Стариковское. На средней рудной полосе, кроме известных ранее двух месторождений горы Бараниха и горы Охры, установлено еще два: одно на юге у пос. Столбового — Южно-Столбовское и второе на севере полосы, там, где она оканчивается, — Безымянное. На восточной полосе, кроме установленных ранее четырех месторождений, намечается еще два: Северно-Столбовское — в 3 *км* к северу от пос. Столбового и Усть-Стариковское — по р. Большой Самаре в устье р. Стариковой.[1]

Таким образом, в пределах южного железорудного района Малого Хингана установлено наличие следующих 16 месторождений:

Западная полоса	Средняя полоса	Восточная полоса
1. Юго-Западное	8. Южно-Столбовское	12. Ключ Меньшичный
2. Столбухинское	9. Бараниха	13. Северно-Столбовское
3. Поперечное	10. Охринское	14. Кусовский Нос
4. Кабанье	11. Безымянное	15. Гематитовый Нос
5. Хребет Драчкин		16. Усть-Стариковское
6. Средне-Стариковское		
7. Верхне-Стариковское		

Все эти месторождения хотя и являются лишь отдельными участками трех непрерывных рудных полос, по всей вероятности, далеко неравноценны по характеру своей рудоносности, т. е. по качеству руды, мощности рудных пластов, условиям их залегания и пр.

[1] На месте последнего месторождения уже в 1932 г. Витгефтом во время маршрутных исследований был констатирован шебень руды.

В 1930 г. А. С. Пуртовым была произведена разведка месторождения горы Охры, в результате чего подсчитаны и утверждены комиссией по запасам следующие запасы слюнстого гематита вместе с перестанающим его кремнистым сланцем: на протяжении 4,5 *км* на глубину 10 *м* — 1 850 000 *т* по группе Б и до глубины 100 *м* — 24 640 000 *т* по группе С. Пуртов приводит следующие анализы проб, взятых по разведочным канавам, через каждые 5 *м* путем задирки дна канав от лежачего бока и, следовательно, показывающие состав всего рудного горизонта в целом, включая и кремнистые сланцы, перестанающие руду:

№ проб	№ канав	Длина пробы в *м*	Fe	SiO_2	P	S	Удельный вес
1	1	5,0	35,83	43,25	0,13	0,07	3.893
2	»	»	32,95	49,21	0,03	0,07	3 858
3	»	»	[illegible]	43,54	0,04	0,05	3,815
4	»	»	30,74	51,59	0,04	0,03	3,399
5	»	3,3	26,60	56,90	0,10	0,05	3,396
6	2	5,0	6,63	—	—	—	—
7	»	»	18,89	—	—	—	
8	»	»	17,54	—	—	—	—
9	»	»	29,33	—	—	—	—
10	»	6,5	34,78	—	—	—	—

№ проб	№ канав	Длина пробы в *м*	Fe	SiO_2	P	S	Удельный вес
11	5	5,0	26,88	38,82	0,11	0,10	3,364
19	—	—	40,12	37,35	0,14	0,04	3,845
20	—	—	33,00	47,97	0,10	0,04	3,692
21	—	4,8	35,16	51,26	0,23	0,03	3,625
43	10	5,0	36,00	40,11	0,23	0,06	3,508
44	—	—	33,21	45,30	0,26	0,08	3,482
45	—	—	26,06	55,23	0,27	0,05	3,306
46	—	—	30,30	49,05	0,48	0,09	3,510
47	—	—	30,81	47,19	0,21	0,04	3,154

А. С. Пуртов приводит также два полных анализа рудного горизонта, взятых для средних проб. Они представлены следующими цифрами:

№ канав	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	TiO_2	CaO	MgO	CuO	P	S
5	42.96	20,03	34,02	0,33	0,15	1,07	0,62	мет.	0,16	0,13
10	40,95	16,58	36,29	0,05	0,16	0,82	0,22	„	0,28	0,10

Анализ пробы Пугова выполненный Механобром, дал следующие результаты (*30*):

SiO_2	Fe_2O_3	FeO	Al_2O_3	S	P_2O_5	MnO	CaO	Mg	Потеря при прокаливании
44,78	48,66	0,91	1,9	0,26	0,21	0,37	0,23	0,05	1,8

П. П. Полевой (*45*) дает следующие результаты анализов взятых им проб.

	Железо	Фосфор	Сера
Охринское м-ние, называемое им. Рудной Горой	64,10	0,13	0,01
Кабанье м-ние	53,38	0,08	0,01

Средние анализы рудоносных прослойков с горы Бараньихи дали следующие цифры (приводимые Полевым):

№	Fe	P	S	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	MnO	Na_2O	K_2O	Потеря при прокаливании
I	39,80	0,21	0,14	36,33	1,82	0,66	0,28	0,23	0,33	0,38	2,67
II	37,52	0,12	0,16	39,49	2,68	0,48	0,54	0,37	0,57	0,12	1,71
III	49,68	0,18	0,14	37,82	2,19	0,62	0,62	0,18	0,82	0,12	0,95

Л. Ф. Бацевич (*10*) описывает на Охринском месторождении пласт руды мощностью более 70 см. содержащий по данным анализа:

Металл. железа . . . 55,28
Нерастворенного остатка . 15 %
Фосфора 0,185%

П. П. Аньсов (8) отмечает содержание железа в [illegible] на образцах до 75% (Охрянское м-ние) и от 50 до 70% у подножия горы Рудной, т. е. в области хребта Драчкина).

Анализ образца слабо магнитной черной руды, взятого мною с Верхне-Старицевского месторождения,[1] в химической лаборатории ЦНИГРИ, дал следующие результаты:

Fe_2O_3	Fe_2O_3	S	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	MnO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Потеря при прокаливании
77,16	0,57	Следы	20,16	0,28	0,4	[illegible]	Следы	0,21	0,2	[illegible]	2,78

Значительно более низкое содержание железа в пробах, взятых в 1930 г. А. С. Нуртовым, по сравнению с цифрами других исследователей объясняется тем, что пробы последних, кроме витуфиллит, содержали гораздо меньше примеси кремнистого сланца.

Таким образом, хинганская руда, будучи богата кремнеземом, требует обогащения.

Испытание Механобром обогатимости руды с Охрянского м-ния дало следующие результаты[2] (30).

	Мокрое обогащение	Магнитное обогащение с обжигом	Магнитное обогащение без обжига
Содержание железа в концентратах в %	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Степень извлечения железа в %	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Выход концентрата в %	63—74	[illegible]	[illegible]

Наиболее удачным является магнитное обогащение обжигом руды, но этот способ пробован [illegible].

Агломерация руды протекает удовлетворительно, дает достаточно прочный агломерат с содержанием серы около 0,07%.

[1] [illegible]

[2] Анализ испытанной пробы приведен выше.

Среднее содержание закисного железа, кремнезема, серы и фосфора в концентратах следующее:

	Fe закисный	SiO_2	Al_2O_3	P_2O_5	S
Концентрат, полученный магнитной сепарацией с предварительным восстановительным обжигом	15,10	21,41	2,59	0,29	0,41
Концентрат, полученный мокрым процессом	0,32	26,27	1,58	0,34	0,35

По заключению Механобра от руды типа охринской нельзя практически рассчитывать получение концентратов с содержанием железа выше 53,5% (не считая повышения содержания железа за счет частичного восстановления окиси в закись при обжиге). Такое содержание железа уже является промышленным.

В результате моих исследований значительно увеличены запасы железных руд по сравнению с тем, что было известно до сего времени. Конечно, пока можно говорить лишь о геологических, весьма ориентировочных, запасах. Таковые сейчас могут быть приближенно выражены цифрой в 100 000 000 *т* на глубину 100 *м* (не считая запасов, скрытых под наносами Амура в южной части района), против 50 000 000 *т* на ту же глубину, определенных Виттефтом в 1931 г.

Таким образом запасы руд удвоены. При этом мною применен тот же метод подсчета, который употреблялся Виттефтом, заключающийся в нижеследующем. Имея три рудные полосы, суммарная длина которых составляет (48 + 15 + 33) *км* и, считая, что запас руды на протяжении одного километра на глубину 100 *м* равен 1,1 млн. *т* (каковую цифру дает подсчет запасов разведанного Охринского м-ния, если считать, что в рудном пласте содержится 20% железорудного сланца), мы получим общий запас руды (48 + 15 + 33) × 1,1 = 105,6 или округленно 100 000 000 *т* на глубину 100 *м*. Из них около 25 000 000 *т* залегает под наносами р. Большой Самары и добыча их может быть до некоторой степени затруднена значительной мощностью наносов и водоносностью последних; остальные же 75 000 000 *т* находятся в условиях, вполне благоприятных для эксплоатации. Необходимо иметь ввиду, что приведенной цифрой 100 000 000 *т*, конечно, далеко не исчер-

пываются доступные запасы руды, так как принятая нами глубина добычи может быть удвоена или даже утроена, что допускает большая длина рудных тел; с другой стороны, на территории, где рудоносные отложения уходят под мощные наносы, можно ориентировочно предполагать под последними наличие запаса руды в 15—20 000 000 *т* на глубину 100 *м* ниже основания наносов. Таким образом, возможные запасы железных руд на изученной площади на глубину 200 *м* определяются цифрой свыше 200 000 000 *т*.

Приведенные ориентировочные цифры показывают, что на юге Малого Хингана имеются запасы руды, могущие обеспечить на много лет работу крупного металлургического завода (конечно, для этого необходима успешная постановка обогащения руд).

Более высококачественным металлургическим сырьем являются известные на Малом Хингане магнетитовые руды. О нахождении таковых в нашем районе уже говорилось в начале этой главы. При подробном изучении участков, где было отмечено их присутствие, и поисках новых точек с магнитными рудами весьма возможно выявить достаточные запасы более ценного сырья, которые не потребуют обогащения.

Известняки и доломиты соответствующего качества, необходимые для металлургического процесса, вероятно могут быть найдены тут же в достаточном количестве среди пород рудоносной толщи. При постановке соответствующих поисков вполне возможно нахождение в районе огнеупоров (магнезитов, глин.[1]

В Маньчжурии мы имеем примеры металлургических предприятий, базирующихся на гематитовых рудах, повидимому, вполне аналогичных с нашими как по общей геологической обстановке, в которой они залегают, так и по характеру и химическому составу (месторождения Аньшань и Беньсиху[2]). Эти руды успешно проходят процесс обогащения, повышающий содержание Fe от 30—35% до 50—60%.[3]

Графит. В исследованном районе имеется крупное месторождение графита. Последний представляет существенную со-

---

[1] Имеются указания на огнеупорные глины по р. Белой (5); магнезит, правда, довольно кремнистый, встречен в свите светлых доломитов (см. ниже).

[1] Murakami. Geology of the An-shan Mine District, South Manchuria. Pub. by the S. Manch. Railway C-o, 1922.

Э. Э. Анерт. Полезные ископаемые Сев. Маньчжурии. «Труды общ. изучения Маньчж. края», I, Харбин, 1928.

[3] В. Аверин. Японский капитал в металлургической промышленности Маньчжурии. «За индустриализацию Северного Востока», вып. 2, 1932

стыную часть графитовых сланцев, содержащихся в описанной выше графитоносной толще, расположенной в области рч. Белой, впадающей в Амур в 8 *км* выше пос. Союзного. Графитоносные отложения залегают здесь на площади около 30 *км*².

Графитовое месторождение оценено геолого-разведочными работами, которые производились проф. Н. Н. Павловым в 1929 и 1930 гг. и инж. А. С. Белицким в 1931 и 1932 гг. Кроме того, на месторождении работала в 1931 г. экспериментальная обогатительная лаборатория Механобра.

Графит представлен как кристаллическими (чешуйчатыми), так и аморфными разностями. Среднее содержание этого минерала в графитовых сланцах составляет, по данным Белицкого, около 20%.

Изучение графитового месторождения привело Белицкого (62) к выводу о метаморфическом генезисе графита, т. е. о возникновении последнего за счет синхронного с вмещающими его породами органического вещества. Основным доказательством этого является залегание графита в виде пластов, занимающих определенное стратиграфическое положение в нормальном разрезе включающей его толщи. Такой взгляд на генезис этого минерала подтверждается и моими данными, указывающими, что графитоносность появляется лишь в определенном стратиграфическом горизонте хинганского комплекса.[1]

В пробах, взятых Белицким, были сделаны следующие определения в химической лаборатории Дальне-восточного политехнического института:

№ пробы	Содержание углекислоты в %	Содержание серы в %	Содержание углерода в %	Зольность в %
1	0,41	0,27	14,25	84,4
2	0,30	0,17	18,38	80,6
3	0,57	1,22	17,81	80,4
4	0,24	0,26	20,70	78,7
5	0,60	0,42	22,28	76,7
6	0,25	0,26	21,39	78,1
7	0,24	0,27	21,49	75,3
10	1,04	0,22	23,44	

[1] Необходимо отметить, что в Курсе неруд ных месторождений, вышедшем под редакцией П. М. Татаринова в 1934 г., Союзное месторождение отнесено к группе пневматолитических, с чем никак нельзя согласиться.

В результате изучения [illegible] всех проб Механобром были сделаны следующие выводы: «[illegible] результаты обогащения трех проб графитовой руды Союзного Месторождения [illegible] показывают возможность получения высококачественных продуктов. [illegible] Возможность получения из графитовой руды Союзного месторождения товарных продуктов признает исключительно ценное месторождение, [illegible] сырьевой базе. Говорить только [illegible] возможность удовлетворить нужды промышленности СССР [illegible] и экспортировать свои товарные продукты за границу в любых количествах. [illegible] выполнения в статье С. С. Петрова «Обогащение графитовой руды Союзного Месторождения» [illegible], в которой и оставлены читателя для ознакомления с результатами обогащения.

Данные изучения проб графитовой руды, произведенного инженерами [illegible] лаборатории Механобрем сводятся к следующему.

Проба 1. В результате обогащения получается продукт, удовлетворяющий требованиям промышленности. Дает 8.5% достаточное количество тигельного продукта. Выход концентрата от руды 6,6%.

Проба 2. В результате обогащения получается продукт с небольшой зольностью 8.82% при валовом выходе концентрата в 5.45%.

Проба 3. В результате обогащения получается продукт с содержанием золы 10.12% и тигельного продукта 1.2% при выходе конечного концентрата 5.6%.

Проба 4. В результате обогащения получается продукт с содержанием золы 9,46%, тигельного продукта 1.8%. Выход конечного концентрата 7,4%.

Проба 5. В результате обогащения получен продукт с весьма низкой зольностью 5.24%, но при малом выходе концентрата 4,38%.

А. С. Белицкий отмечал, что «вопрос качества графита и его промышленных свойств остается открытым. До настоящего времени все исследования обогащаемости и свойств графитового Союзного месторождения производились над случайными образцами и пробами».

Изучение обогащения [illegible] графитовой руды [illegible] Белицким. [illegible] лаборатории обогащения [illegible] Дальневосточного горного института во Владивостоке. Результаты этих испытаний должны были [illegible] ться, по данным Белицкого в соответствующем отчете лаборатории. К сожалению я не имел возможности ознакомиться с ними. Эти испытания должны дать более или менее конкретные данные для оценки месторожде-

ния, так как являются изучением результатов систематического опробования разведанных запасов месторождения.

Разведочными работами Белицкого выявлены следующие запасы графитовой руды:

Категории	A_2	1 880 250 *т*
„	B	18 942 800 „
„	C_1	162 720 000 „
„	C_2	857 715 250 „

Большая часть запасов категории A_2, B и C_1 подсчитана на глубину 20—30 *м*, а категории C_2 — на глубину 120 *м*.

Таким образом, запасы месторождения громадны: разведанные промышленные запасы (A + B) составляют 4 160 000 *т*, а перспективные выражаются цифрой порядка одного миллиарда тонн.

По своим промышленным запасам месторождение стоит на первом месте в СССР.

Эксплоатация графитового месторождения близ пос. Союзного облегчается сконцентрированностью подсчитанных промышленных запасов на небольшой площади (около 2 *км*²), возможностью добычи открытыми работами, малой мощностью наносов (0,5—1 *м*) и отсутствием необходимости применять водоотлив и сложные подъемные приспособления.

Экономическая ценность месторождения сильно повышается удобным расположением на берегу Амура, значительно удешевляющим транспорт и делающим его легко доступным.

Выходы графитовых сланцев известны, кроме того, на водоразделе между рр. Мироновой и Малой Самарой в 12 *км* к востоку от пос. Столбового.

Золото. Золотоносность района связана с интрузией биотитовых гранитоидов. На исследованной площади имеется два работающих в настоящее время прииска: Брикачанка и Березовая и ряд брошенных приисков. В прежние годы были широко распространены старательские работы по ряду речек. Данные по старым работам приводятся в сводке Э. Э. Анерта (7); Витгефт специально занимался в течение двух лет вопросами золотоносности. Для более подробного ознакомления с ними отсылаю читателя к его отчетам за 1931 и 1932 гг. Б. В. Витгефт считает, что золото связано с контактовыми зонами гранитоидов и прорываемых ими толщ; недостаточное количество собранных мною данных не

позволяет судить, насколько это отвечает действительности.

Обращает внимание полное отсутствие шлихов и старательских работ прежних лет на площади, занятой интрузией турмалиновых и двуслюдистых гранитов (на востоке). Что наводит на мысль об отсутствии в них золота; однако, утверждать этого мы, конечно, не можем, тем более, что массив этой интрузии, залегающий на востоке района, расположен в местности, отдаленной от Амура, что затрудняло доступ к нему приискателей.

Уголь. Незначительные прослои бурого угля, очевидно верхнемелового возраста, мощностью в 4—6 см констатированы Б. В. Витгефтом в толще конгломератов и песчаников на берегу Амура. Месторождение не имеет никакого практического значения, с одной стороны, по характеру углей, а с другой, вследствие незначительной площади угленосных отложений, являющихся остатками обширной частью уничтоженной эрозией толщи.

Угленосные отложения, известные на противоположном берегу Амура, Витгефт считает более высокими горизонтами той же толщи.

Известняк, доломит и магнезит. Район весьма богат известняками и доломитами. Последние слагают мощную свиту, входящую в состав рудоносной толщи, обладающую большим распространением. Анализ образца из этой свиты, выполненный химической лабораторией ЦНИГРИ, дал следующие результаты:

CaO	MgO	Al_2O_3	Fe_2O_3	Нерастворимый остаток	Потеря при прокаливании
26,07	18,36	0,13	0,47	14,54	40,50

Среди доломитов встречены кремнистые магнезиты. Вполне возможно, что при постановке соответствующих поисков удастся найти магнезит лучшего качества. Нужно отметить, что вообще частичное окремнение доломитов часто встречается в породах доломитовой свиты.

Мраморизованные известняки, входящие в состав известняково-сланцевой толщи, широко распространены в бас-

сейне р. Маньжурки. Анализ известняка, произведенный химической лабораторией ЦНИГРИ, дал следующие цифры:

CaO	MgO	Al_2O_3	Fe_2O_3	Нерастворимый остаток	Потеря при прокаливании
52,15	0,40	0,24	0,56	5,65	41,02

Население производит обжиг известняка для получения извести.

Среди известняков и доломитов встречаются довольно красивые полосатые породы, могущие служить облицовочным и поделочным материалом.

Естественные краски. Исследованная область довольно богата естественными красками преимущественно охрой, связанными с зоной окисления железных руд.

Местное население указывает на наличие охры и железного сурика на площади, занятой рудной свитой рудоносной толщи к югу от пос. Столбового. Точно так же месторождение естественной краски известно у горы Охры. Вероятно, минеральные краски широко распространены, располагаясь по рудным полосам района; для выяснения их запасов и качества необходимо поставить соответствующие поисково-разведочные работы.

Пегматиты широко распространены на востоке изученной площади, а также встречаются к северу от пос. Союзного (в 5—8 *км*) быть может окажутся пригодными в качестве керамического сырья; возможно нахождение в них самоцветов.

У Э. Э. Анерта (5) отмечается наличие огнеупорной глины по рч. Белой. На карте полезных ископаемых, составленной Анертом (7), на этом месте, вследствие опечатки, показана поваренная соль.

Имеются указания на гипс, повидимому связанного со свитой сланцевых доломитов рудоносной толщи. Осенью 1933 г. Дальгеологическим бюро послана гипсовая партия на гипс, работавшая к северу от пос. Столбового; результаты ее работ мне неизвестны.

Н. П. Аносов (8, 9) отмечает, что к северу от станции Рудная ст. г. горы Синюхи, на левом берегу, сохранились шахты Дремина, наряду с шахтами железных руд, «встречены следы самородной меди, а равно и кристаллы медных руд, приуроченные к рыхлым окислам Fe.

Аносовым упоминается также, что на руднике Бенардаки, т. е. на Охранском м-нии, где им производились разведочные выработки, в брекчиях, заполняющих трещины, идущие поперек рудного пласта, иногда встречались зерна самородной меди, а равно и мелкие кристаллические блестки красной медной руды. Эти брекчии не были еще подвергнуты разложению; очень может быть, что весь цемент их состоит из медных окислов (8).[1] Никто из позднейших исследователей не указывает на медь; точно так же и в результате моих наблюдений никаких признаков этого металла не констатировано.

Э. Э. Анерт (7) упоминает о наличии месторождения железной руды на левом отлесном берегу Амура в 7,5—8,5 км выше дер. Союзной; то же самое отмечает и Б. С. Реутовский (47). Очевидно, это указание сделано на основании следующего замечания Л. Ф. Бацевича (12), наблюдавшего в области графитового месторождения на рч. Белой обогащение графитоносных пород железом: «рассеянные в графитовой массе магнитный и красный железняки местами представляют столь значительные скопления, что могут считаться месторождением железной руды». Насколько мне известно, позднейшие исследователи Н. Н. Павлов и А. С. Бетинский, подробно изучившие графитовое месторождение, ничего не упоминают о наличии таких скоплений; первый из них лишь отмечает, что «при выветривании графитовый сланец образует... массу, сильно пропитанную окислами железа, отчего сланец иногда принимает ржаво-бурый цвет». Моими наблюдениями также не обнаружено железных руд на берегу Амура выше пос. Союзного.

От местного населения слышны очень неопределенные указания на наличие серебряных руд. Имеются непроверенные сведения о нахождении их по правому склону р. Белой.

В заключение нужно отметить, что население часто принимает черные вполне известные месторождения в рудоносной толще за угли и мне приходилось указывать на такие «месторождения углей».

Водою рекой в достаточной мере богат. Большая часть многочисленных рек, образующих гидрографическую сеть, никогда не пересыхает. Довольно многочисленны выходы грунтовых вод, образующих ряд источников, из которых наиболее крупные, как например ключ Мельничный

---

[1] Очевидно на основании указаний Н. П. Аносова Э. Э. Анерт (7) упоминает о признаках меди близ пос. Союзного.

снабжающий водою две мельницы, связанные с плотинами.

По р. Тулумчиха известны два минеральных источника (расположенные один в 2, а другой в 20 *км* от ее устья), вода которых имеет резкий запах сероводорода и, по словам местного населения, зимой обладает повышенной (комнатной) температурой и никогда не замерзает. Осмотрен на очень незначительный дебит первый из этих источников. Нижний источник посещен в 1933 г. Л. А. Никитой, о верхнем имеется лишь сведения, полученные от местного населения и, повидимому, он не осмотрен ни одним исследователем.

П. В. Моисеев

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК БАССЕЙНОВ РЕК ПОМПЕЕВКИ, ДИЧУНА И ВЕРХОВЬЕВ БИДЖАНА НА МАЛОМ ХИНГАНЕ

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая работа составлена по материалам, собранным мною летом 1933 г. При проведении геологической съемки в масштабе 1 : 200 000 на площади 2 070 *км*² в пределах планшетов: XVII-60, XVII-61, XVIII-60 и XVIII-61.

Топографическая основа в масштабе 1 : 84 000, составленная в 1896—1906 гг., оказалась вполне пригодной для геологического картирования вышеуказанного масштаба. Лишь в двух местах на ней констатировано неправильное изображение рельефа. Здесь нами были внесены исправления на основании глазомерной съемки. Установлено: 1) что ключ Муратов впадает в Дичун слева, в 1 *км* ниже слияния рр. Левого и Правого Дичунов, имея на всем своем протяжении северо-западное направление; 2) что правый приток верховьев р. Правый Биджан — ключ Безименный имеет протяжение 4 *км*, а не 10 *км*, как указано на планшете; этот ключ, текущий в юго-западном направлении, и другой, текущий на северо-восток, берут начало на водоразделе с относительной высотой 50—60 *м*.

Необходимо также отметить, что на топографической основе отсутствует целый ряд мелких ключей протяжением иногда до 3 *км*.

Главным путем сообщения является Амур, по которому в течение летнего периода осуществляется регулярное пароходное движение.

Населенные пункты находятся исключительно по берегу Амура: жители их занимаются земледелием, а также охотой, рыболовством и скотоводством.

Геологические исследования, произведенные в нашем

районе, немногочисленны. Из них следует отметить работы горных инженеров Н. К. Яворовского и Б. В. Витгефта.

Первый в 1902 г. исследовал золотоносную площадь Малого Хингана (53)[1] (бассейн р. Сутара), в результате чего он дает геологическую карту десятиверстного масштаба и довольно сжатый геологический очерк. Работы 1933 г. показали, что карта, составленная Яворовским, часто не соответствует действительному геологическому строению местности. Наиболее правильное геологическое изображение дается им для полосы, вытянутой вдоль р. Амура и районов золотых приисков. Бассейны р. Биджана и среднего и верхнего течений Помпеевки, где нами наблюдались разнообразные породы — интрузивные, метаморфические и осадочные, на карте Яворовского закрашены почти исключительно гранито-гнейсами и отчасти известняками.

Б. В. Витгефт в 1932 г. пересек маршрутом площадь наших работ в меридиональном направлении. Пройдя от вершины р. Самары через среднее течение р. Помпеевки, он вышел по р. Ашикан на Ермаковский прииск. Второй маршрут Витгефта по долине нижнего течения р. Помпеевки является небольшим ответвлением его первого маршрута. Витгефт в своем отчете намечает общую схему стратиграфии и тектоники Малого Хингана.

ОРОГРАФИЯ

Площадь, охваченная геологической съемкой, представляет гористое, сильно затаежное пространство, приуроченное к западным отрогам хребта Малый Хинган. Западная граница района омывается Амуром, который в этой части достигает ширины 1,5 *км* и зажат между крутыми, часто скалистыми берегами. В излучинах, около поселков Марьино и Радде, крутые берега сменяются полого поднимающимися увалами, или, как называют их местные жители, «Еланями», отходящими от уреза воды на 2—5 *км*.

Из многочисленных притоков Амура отмечу наиболее многоводные реки: Помпеевку, Старикову и Дичун. Эти притоки имеют хорошо разработанные долины, достигающие ширины 2—3 *км*; долины, покрытые прекрасной травой, местными жителями используются под сенокосы.

В северо-восточной части района характер рр. Правого и Левого Биджанов и берущего начало от их слияния Большого Биджана аналогичен характеру рек юго-западной

[1] Список литературы помещен в конце сборника.

части. Единственным отличием служит то, что здесь долины [illegible] и покрыты [illegible] растительностью, иногда довольно густой.

Последние распространяются многочисленными мелкими хребтиками, обычно обладающими крутыми склонами, иногда самые разнообразные направления. Никакой закономерности в их расположении не наблюдается.

Наивысшие абсолютные отметки приурочены к верховьям рр. Помпеевки и Правого Биджана, где они достигают 854—912 *м*. Передвигаясь с востока на запад, замечаем об-

Рис. 1. Изучение правых притоков р. Биры на шестах.

[illegible] рельеф. По берегу [illegible] высота сопок достигает всего лишь 385—411 *м*. Самый пониженный участок [illegible] имея абсолютную отметку 47 *м*.

Необходимо [illegible] с [illegible] [illegible] [illegible]

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Исследованный район сложен преимущественно интрузивными и метаморфическими породами. Нормальные осадочные и эффузивные породы развиты здесь незначительно.

Вследствие отсутствия органических остатков в породах изученной площади при составлении стратиграфического разреза приходилось принимать во внимание главным образом литологический состав свит и степень метаморфизации пород, а также проводить параллелизацию с отложениями соседних районов Малого Хингана.

Привожу полученную на основании этого схему:

Мезозой	1. Покровы липаритов 2. Мезозойские нормально осадочные отложения 3. Кислые интрузивные породы	
Протерозой	4. Свита доломитов [1] 5. Свита песчано-сланцевая 6. Свита слоистых мраморизованных известняков	известняково-сланцевая толща
Архей	7. Свита метаморфических сланцев 8. Свита гнейсов	гнейсо-сланцевая толща

Гнейсо-сланцевая толща, состоящая из гнейсовой свиты и согласно залегающей на ней свиты метаморфических сланцев, отнесена к самым древним отложениям района на основании сильной метаморфизации пород.

Гнейсовая свита встречена на левом берегу Амура в виде полосы, вытянутой в меридиональном направлении, между рр. Дрововичной и Помпеевкой.

Помимо регионального метаморфизма, которому были подвергнуты породы гнейсовой свиты, большое значение имеет контактный метаморфизм. Около контакта с биотитовыми гранитами породы гнейсовой свиты наиболее перекристаллизованы и представлены типичными слюдистыми и роговообманково-слюдистыми гнейсами, которые при удалении от контакта переходят в метаморфические сланцы. Эти сланцы ни в коем случае нельзя смешивать со сланцами вышележащей свиты, от которых они отличаются большей степенью метаморфизации. Гнейсы обычно имеют серую окраску, слоисты и обладают сланцеватостью. Под микроскопом они

---

[1] На геологической карте в легенде свита доломитов помещена внизу рудоносной толщи.

обнаруживают кристаллобластическую и параллельно шестоватую структуры.

Слюдистые гнейсы в своем составе имеют кварц, олигоклаз, биотит, мусковит, цоизит, сфен и, в виде примеси, магнетит, апатит.

В роговообманково-слюдистых гнейсах, помимо тех же минералов, встречаются обыкновенная зеленая роговая обманка, кроме того, в них можно наблюдать псевдоморфозы альбита, мусковита и цоизита по плагиоклазу.

Среди пород гнейсовой свиты изредка попадается мелкозернистый лейкократовый гранит, породы которых представляют собой прорастание крупных кристаллов полевого шпата с кварцем, с незначительным содержанием биотита.

Под названием свиты метаморфических сланцев мною объединены мощные отложения разнообразных метаморфических сланцев, расположенных к югу от области распространения гнейсов, в бассейне р. Дитуи и по побережью Амура. Входящие в эту свиту породы, в зависимости от минералогического состава, имеют черную окраску. Обычно они темнозеленого, зеленовато-серого, реже светлозеленого цвета. Преобладают биотитовые сланцы, реже встречаются хлоритовые, серицитовые, андалузитовые и эпидотово-актинолитовые.

Последние обнаружены лишь в одном месте при впадении р. Кузнечихи в Амур. Свита слюдистых сланцев в виде неправильного пятна, была встречена и в восточной части района, на правом берегу р. Правой Бичевки, среди интрузивных пород.

Все породы этой свиты имеют прекрасно выраженную сланцеватость, параллельную слоистости. Под микроскопом в них наблюдается параллельно шестовая и иногда гранобластическая структуры. Постоянными их составными частями являются кварц и плагиоклаз (олигоклаз). Наряду с этими минералами чаще всего встречаются биотит, мусковит и серицит и изредка хлорит, эпидот, андалузит, актинолит, цоизит.

В прекрасных слюдистых обнажениях по Амуру среди толщ сланцевой свиты обнаружена целая серия прожилков и жил кварца мощностью до 0,80 *м*.

Обычно в средней своей части они имеют большую мощность и выклиниваются к краям, имея вид линз.

Образование кварца шло преимущественно по плоскостям напластования сланцев, поэтому простирание кварцевых жил соответствует простиранию пород вмещающих их сланцев. Изредка попадаются короткие секущие жилы.

Следует также отметить, что метаморфические сланцы в местах наибольшего развития жил, обогащаясь кварцем, становятся более плотными и приобретают характерную для них мелкую сланцеватость.

Известняково-сланцевая толща, имеющая значительное распространение, представлена согласно залегающими между собой тремя свитами: 1) свитой слоистых мраморизованных известняков (нижней), 2) песчано-сланцевой свитой и 3) доломитовой свитой.

Южные участки развития этой толщи сливаются с районом геолога В. Н. Даниловича,[1] который в своей стратиграфической схеме выдуманные мною первую и вторую свиты включает в известняково-сланцевую толщу, а третья свита увязывается с его нижней свитой, входящей в состав «рудоносной толщи».

На севере известняково-сланцевая толща переходит в район геолога С. А. Музылева.

1. Нижняя свита слоистых мраморизованных известняков обычно имеет светлосерую и желтосерую окраску; в некоторых же случаях наблюдается послойное чередование более темных полос со светлыми. Свита вытянута узкой полосой в меридиональном направлении, имеет незначительное распространение и приурочена к бассейнам р. Устинкиной и нижнего течения р. Дыроватки (левым притоком р. Помпеевки).

2. Песчано-сланцевая свита представлена преимущественно слюдисто-глинистыми, известняково-глинистыми и частично глинистыми сланцами от темнозеленого до черного цвета, которые при ударе молотком раскалываются на мелкие тонкие плиточки. Мелкозернистые, плотные песчаники, сероватого и серо-зеленого цвета развиты меньше. Они через песчано-глинистые сланцы, с еле заметной сланцеватостью, переходят в слюдисто-глинистые сланцы. Эта свита значительно распространена в северо-восточной части района и залегает в ядре довольно большой антиклинали. В бассейнах рр. Савкиной и вершины Самары песчано-сланцевая свита также выходит в антиклинальных поднятиях. Третий выход песчано-сланцевой свиты обнаружен в виде узкой полосы меридионального направления, проходящей через среднее течение р. Дыроватки. В этом месте свита граничит с запада со слоистыми мраморизованными

---

[1] **В. Н. Данилович. Черты геологического строения южного железорудного района Малого Хингана** (см. выше настоящий сборник)

известняками, согласно залегая на них; на востоке она имеет тектонический контакт со свитой доломитов. Следует оговориться, что тектонический контакт, указанный мною между песчано-сланцевой свитой и свитой доломитов, проведен условно на основании данных, полученных южнее за пределами района исследований.

3. Доломитовая свита. Породы, входящие в состав доломитовой свиты, на всей площади своего развития имеют один и тот же характер. Обычно это белые, реже розоватые и серые крупнозернистые или среднезернистые доломиты массивного сложения. Свита, дающая часто прекрасные скалистые выходы, встречена не сравнительно большим площадях в северо-восточной и южной частях района.

В верховьях р. Самары среди доломитов встречены образования плотного магнезита белого и слабо желтоватого цвета.

К северу в районе рр. Савьиной и Поповской в доломитах магнезиты не наблюдались. Они появляются снова в области р. Биджана в виде незначительных линзовидных образований.

Породы известково-сланцевой толщи прорываются и метаморфизуются порфировидным биотитовым гранитом около контакта, с которым доломиты наиболее перекристаллизованы, и переходят в типичные мраморы.

Очень часто можно наблюдать образование контактовых роговиков, которые особенно характерны для песчано-сланцевой свиты и нижней свиты слоистых мраморизованных известняков. К свите доломитов приурочен гремонит, который в некоторых местах почти полностью замещает доломит.

На исследованной площади в известково-сланцевой толще органических остатков не обнаружено, поэтому определить более или менее точно ее возраст довольно затруднительно. На основании сравнительно слабой степени метаморфизации пород — здесь мы встречаем слюдисто-глинистые и даже глинистые сланцы — можно говорить о более молодом возрасте известково-сланцевой толщи по отношению к породам гнейсово-сланцевой толщи, которые большинством являются до-кембрийскими.

В стратиграфической схеме для Малого Хингана, установленной работами экспедиции Ленгеста, выделенная мною известково-сланцевая толща объединена с рудоносной толщей, развитой, главным образом, южнее и севернее моих исследований, под наименованием хинганского комплекса

Относительно возраста хинганского комплекса существует несколько мнений. В. П. Маслов на основании определенных им водорослей *Chlorellopsis* Reis (?) в известняках северного железорудного района (обр. С. А. Мухинева), предположительно относит эти известняки к кембрию.

В. Н. Данилович[1] отмечая, что водоросли *Chlorellopsis* Reis имеют значительно вертикальное распространение, помимо кембрия они встречаются и в третичных образованиях (данные В. П. Маслова), и, кроме того, учитывая нахождение ископаемых водорослей также и в протерозое, приходит к заключению, что обнаруженные в северном железорудном районе водоросли не могут служить критерием для определения хотя бы предположительного возраста образования хинганского комплекса. Сравнивая южные железорудные образования Малого Хингана с железистыми кварцитами месторождения Анши (?) в Маньчжурии, которые условно сопоставляются фациально охарактеризованным средним кембрием и принимая во внимание, что железорудные месторождения типа Малого Хингана, как правило, приурочены к протерозою, В. Н. Данилович считает возможным приписывать хинганскому комплексу предположительно протерозойский возраст.

Из всего вышеизложенного о возрасте хинганского комплекса мы видим, что имеется еще мало данных, позволяющих притти к какому-либо определенному заключению.

Мезозойские нормально-осадочные отложения

Мезозойские нормально-осадочные отложения, залегающие на размытой поверхности пород биробиджанского интрузивного комплекса, представлены серо-желтыми и желтыми аркозовыми песчаниками. Эти песчаники, будучи средне- и мелкозернистыми, около контакта с подстилающими их породами, переходят в более грубозернистые, с включениями местами крупных округлых зерен кварца, напоминая собою мелкогалечный конгломерат.

Песчаники встречены всего лишь в двух местах на небольших площадях: на правом берегу р. Помпеевки, при впадении ключей Топкого и Ямного, и на левом берегу р. Правого Биджана. Как в том, так и в другом месте, песчаники встречаются совместно с подстилающими их гранит-порфирами.

---

[1] В. Н. Данилович. Очерк геологического строения южного железорудного района Малого Хингана.

Органических остатков в них не найдено. Возраст нормально-осадочных отложений считаем мезозойским на основании их литологического сходства с мезозойскими породами, развитыми в районе станций Бира и Лондоко-Уссурийской железной дороги.[1]

Липариты

[illegible] распространенные вообще на Малом Хингане, в исследованном районе выходят лишь около пос. Радде по берегам Амура и его притока р. Лагар, являясь здесь частью покрова, уходящего на десятки километров к северу, изучением которого в 1933 г. занимались З. А. Абдуллаев и М. С. Шубин.

Кислые эффузивные породы залегают выше всех пород, [illegible] не ясным, так как непосредственного их контакта в поле не пришлось наблюдать.

В хороших обнажениях по Амуру и р. Лагар, где наблюдается контакт покрова с подстилающими породами, можно установить, что нижняя поверхность его имеет очень слабый общий наклон на юго-запад.

Породы [illegible] имеют [illegible] беловатую окраску и изредка кирпично-красную, обусловленную процессами выветривания.

П. Ч. Я[illegible] [illegible] относит эффузивные породы, слагающие покров, к группе кварцевых порфиров.

При просмотре шлифов под микроскопом установлено, что эти породы следует называть не кварцевыми порфирами, а липаритами. [illegible] фельзитовую основную массу, состоящую из совершенно свежего санидина и кварца, последний значительно преобладает; в некоторых случаях наблюдается также присутствие [illegible]

[illegible]

В [illegible] группы липаритов были встречены породы, по

[1] С. И. Шкорбатов. К вопросу об угленосности мезозойских отложений в районе ст. Бира и Лондоко-Уссурийской жел. дор. (см. настоящий сборник).

Рис. 2. Общий вид сопок, сложенных липаритами.

ьнешнему облику приближающиеся к гранит-аплитам. В предварительном сообщении я высказывал предположение, что они может быть являются представителями более молодой интрузии, прорывающей покров. На самом деле, как показал просмотр шлифов под микроскопом, эти породы тесно примыкают к липаритам. Они имеют в своем составе кварц, санидин, незначительное количество кислого плагиоклаза и примеси рудных частиц. Прослеживая липариты от пос. Радде к югу, где они слагают верхнюю часть хребтиков, залегая на породах сланцевой свиты, замечаем, что количество вкрапленников в них уменьшается и в конце концов породы переходят в фельзитовые и витрофировые разности.

Здесь же появляются туфы липарита, имеющие туфо-псаммитовую структуру. Они состоят из обломков (величиной около 0,4 *мм*) кварца, пемзы, стекла, реже фельзита и незначительного количества биотита, санидина и кислого плагиоклаза.

Наряду с туфами были обнаружены и стекловатые породы – обсидианы с редкими вкрапленниками кварца. Эти породы с неровной поверхностью излома, имеющие темную окраску, по своему внешнему виду напоминают уголь. Это дает повод к распространению слухов о нахождении около пос. Радде месторождения углей.

На левом берегу Амура в 4 *км* выше пос. Марьинского проходит южная граница покрова липаритов. В этом месте в хороших береговых обнажениях выходят брекчии, состоящие из обломков различных пород группы липаритов с характерными для этих пород структурами: псевдосферолитовой, микропойкилитовой, фельзитовой и др.

Такого же типа брекчии были обнаружены в виде выступов среди туфов липарита, возле дороги, соединяющей золотые прииски с пос. Радде, в 3 *км* от последнего.

Кислые интрузивные породы

Как уже упоминалось, интрузивные породы имеют самое большое распространение.

На изученной площади были встречены две интрузии, различные по возрасту.

К более древней интрузии относится довольно разнообразный комплекс пород. Сюда входят: 1) биотитовые порфировидные граниты, 2) биотитовые порфировидные гранодиориты, 3) кварцевые диориты, кварцевые габбро-диориты и габбро и 4) биотитовые гранито-гнейсы и мигматиты.

Эти породы слагают большое интрузивное тело, имеющее продолжение за пределы исследованного района на север, а также на юг и восток. В центральной части интрузивного тела развиты почти исключительно порфировидные биотитовые граниты, которые лишь около контакта интрузии с метаморфическими породами переходят в более основные породы и часто приобретают гнейсовидную структуру. Весь этот комплекс интрузивных пород в дальнейшем мы будем именовать биробиджанским.

Более молодая интрузия представлена турмалиновыми и турмалиново-биотитовыми гранитами и лейкократовыми образованиями с турмалином.

Биробиджанский интрузивный комплекс

1. Биотитовые порфировидные граниты. Характерным признаком этих гранитов является почти полное их однообразие, и почти отсутствие среди них каких-либо жильных образований. Они имеют среднезернистое сложение. [illegible] преобладают большие [illegible] порфировидные кристаллы полевых шпатов размером 3—[illegible] см. По порфировидным кристаллам [illegible] среди них редко. В районе нижнего течения р. Помпеевки, а также вдоль дороги, соединяющей прииск Ермаковский с пос.

Радиально порфировидные граниты местами переходят в мелкозернистые аплитовидные граниты, сопровождающиеся мелкими пегматитовыми и аплитовыми жилами.

При исследовании порфировидных биотитовых гранитов под микроскопом выясняется, что их основная масса обладает паналлотриоморфной и реже гипидиоморфно-зернистой структурами и имеет в своем составе: микроклин с пертитовыми вростками и хорошо выраженной решетчатой структурой, сравнительно мало олигоклаза (№№ 22—28), кварц, биотит и примеси магнетита, апатита, циркона, сфена, ортита. Из вторичных минералов встречаются серицит, эпидот, хлорит и мусковит.

Для химической характеристики биотитовых порфировидных гранитов, наиболее распространенных среди интрузивных пород района, произведен химический анализ образца № 750, взятого из обнажения на левом берегу р. Хинкан на расстоянии 3 *км* от его впадения в р. Левый Биджан.[1]

SiO_2	— 69,09	SiO_2	— 1,150	
Al_2O_3	— 18,92	Al_2O_3	— 0,186	0,199
Fe_2O_3	— 2,09	Fe_2O_3	— 0,013	
FeO	— 1,21	FeO	— 0,017	
TiO_2	— 0,12	MgO	— 0,022	0,089
P_2O_5	— 0,05	CaO	— 0,050	
MnO	0,10			0,145
CaO	— 2,83	Na_2O	— 0,034	0,056
MgO	— 0,89	K_2O	— 0,22	
K_2O	— 2,05			
Na_2O	— 2,14			

Из анализа выводим следующую магматическую формулу Э. Ю. Левинсон-Лессинга:

$$0{,}75\ RO \cdot K_2O_3 5 \cdot 8SiO_2 \qquad \alpha = 3{,}09 \qquad R = 30{,}17$$
$$R_2O : RO = 1 : 1{,}59$$

2. **Биотитовые порфировидные гранодиориты** выходят по левобережью р. Правого Биджана и на левом берегу р. Большого Биджана в виде небольшой полоски около контакта с известняками. Эти породы, слагая самые высокие участки района с абсолютными отметками 851—912, на всей площади своего распространения дают прекрасные коренные выходы в виде огромных монолитов более или менее правильной кубической формы.

Гранодиориты представляют собою желто-серого цвета породу, часто с гнейсовидной структурой, с среднезернистой

---

[1] Анализ произведен химиком Гамзуловым в лаборатории Ниисалюминия.

основной массой и выделениями крупных кристаллов полевого шпата размерами до 7—8 *см*.

В отличие от биотитовых порфировидных гранитов в составе биотитовых порфировидных гранодиоритов входит более основной плагиоклаз — андезин (№ 34—35) и заметно большее количество биотита. Кварца сравнительно мало, калиевый полевой шпат представлен также микроклином; примеси: апатит, магнетит, пирит, сфен; из вторичных минералов — серицит.

В гранодиоритах на левом берегу р. Большого Биджана помимо биотита присутствует обыкновенная темно-зеленая роговая обманка и наряду с андезином встречается олигоклаз.

3. Кварцевые диориты и кварцевые габбро-диориты мелкозернистые и среднезернистые, от темно-серого до черного цвета и более крупнозернистые габбро выходят в бассейнах рр. Поливеевки и Биджана. Эти породы, имеющие незначительное распространение, приурочены к периферической части интрузивного тела, встречаются исключительно около контакта с известняками или же среди них в виде незначительных интрузивных тел, что дает возможность предположить, что образование данных пород явилось в результате ассимиляции известняков интрузией биотитовых порфировидных гранитов.

Кварцевые диориты с гипидиоморфнозернистой структурой состоят из андезина (№ 42) с примесью ортоклаза, пироксена, биотита, незначительного количества кварца и примеси ильменита. На общем фоне основной массы с зернами обычно величиной в 1 *мм* наблюдаются порфировидные выделения андезина размерами до 40 *мм*.

Кварцевые габбро-диориты, имея ту же гипидиоморфнозернистую структуру, состоят из более основного плагиоклаза — лабрадор-андезина (№ 49), обыкновенной зеленой роговой обманки, биотита, авгита и небольшого количества кварца, эпидота, апатита, магнетита.

Габбро имеет гипидиоморфнозернистую структуру и состоит из основного плагиоклаза лабрадор-битовнита (№ 72), роговой обманки, авгита, агрегатов актенолита и магнезиального хлорита в виде гнезд (псевдоморфоз по цветным минералам); в небольшом количестве присутствуют магнетит, апатит.

4. Биотитовые гранито-гнейсы и мигматиты, по минералогическому составу приближающиеся к гранодиоритам и диоритам, имеют постепенные переходы к биотитовым гранитам с нормальной структурой. Такое

явление можно наблюдать в обнажении, находящемся у дороги на левом берегу р. Каты (левого притока р. Правого Биджана), в том месте, где она делает крутой поворот на северо-восток. Здесь, с востока на запад, сначала встречаем нормальный биотитовый гранит, затем в нем начинает появляться слабо выраженная гнейсовидность и еще далее, на мыске, при впадении в р. Каты небольшого ключа, возле контакта с известняками и известняково-глинистыми сланцами, где произошло образование роговиков, имеем типичные биотитовые гранито-гнейсы и мигматиты типа диоритов.

На основании микроскопических полевых определений, а также просмотра шлифов под микроскопом в биотитовых гранито-гнейсах катаклаза не обнаружено, поэтому можно предположить, что гнейсовидная структура имеет первичный характер и образование ее шло одновременно с кристаллизацией пород всего интрузивного комплекса, что хорошо согласуется с наблюдениями постепенного перехода нормальной структуры к гнейсовидной в описанном выше обнажении.

Биотитовые гранито-гнейсы и мигматиты тесно переплетаются между собой, благодаря чему разграничить их на карте при данном масштабе очень трудно, поэтому они закрашены одним цветом.

В западной части района, в бассейне рр. Стариковой и Дегтуна, биотитовые гранито-гнейсы и мигматиты имеют ограниченное распространение. На севере, в районе рек Правого и Левого Дегтунов, биотитовые гранито-гнейсы значительно преобладают, и мигматиты отходят на второй план. Незначительные островки, а также более или менее большие поля гнейсовидных пород были встречены и в бассейнах рр. Правого и Левого Биджана.

По своему минералогическому составу биотитовые гранито-гнейсы соответствуют нормальным порфировидным гранитам. Они содержат: микроклин, правда иногда в значительно меньших количествах, чем в порфировидном граните, олигоклаз, часто с мирмекитовыми вростками, биотит, кварц и примеси — сфен, ортит, циркон.

Породы, взятые из мигматитовых полей, по минералогическому составу приближаются к кварцевым диоритам и гранодиоритам, имеют гранобластическую структуру и содержат андезин, немного кварца, биотит и примеси: силлиманит, циркон, апатит, сфен, роговую обманку, магнетит.

Здесь же попутно с описанием пород биробиджанского интрузивного комплекса следует упомянуть о гранит-порфирах, встреченных в районе рр. Помпеевки и Правого Биджана. По своему внешнему облику они напоминают породы типа гра-

нит-аплита, встреченные в центральной части покрова липаритов (см. выше описание липаритов). Эти граниты-порфиры желтоватого и бурого цветов, с микрогранитовой основной массой и вкрапленниками кварца и полевого шпата, приуроченные к краевой зоне интрузивных тел, имеют постепенные переходы к биотитовым гранитам.

Породы сиротинского интрузивного комплекса несомненно моложе палеозоя и известняково-сланцевой толщи, которую они прорывают и метаморфизуют, мраморизуя известняки и доломиты и превращая их в роговиковые породы.

Верхнепермской границей этой группы пород является вулканогенно-осадочная толща мезозойского возраста, залегающие на размытой поверхности интрузий.

Ороговикованные породы известняково-сланцевой толщи

Породы известняково-сланцевой толщи около контакта с породами сиротинского интрузивного комплекса часто превращаются в ороговикованные породы. Большое количество этих пород встречено в бассейнах рр. Устинкиной и Дыроватки; здесь они приурочены к свите мраморизованных известняков и песчано-сланцевой свите. Небольшие выходы роговиков в виде ксенолитов среди биотитового порфировидного гранита находятся в области рр. Ашикан, Биджан и Каты.

Ороговикованные породы представлены: 1) биотитовыми роговиками (образовавшимися из тонкозернистых песчаников) с роговиковой бластопсаммитовой структурой, содержащими кварц, плагиоклаз, биотит и примеси — турмалин, рудный минерал; 2) двуслюдистыми роговиками с роговиковой структурой, содержащими андезин, ортоклаз, биотит и мусковит; 3) андалузитово-кордиеритовыми роговиками с роговиковой, ситовидной структурой, имеющими в составе кордиерит, кварц, андалузит, биотит, мусковит и примесь — магнетит.

Довольно интересная контактная порода зеленоватого цвета — эпидозит — была встречена лишь в одном месте возле дороги, на левом берегу р. Каты в том месте, где река круто поворачивает на юг. Эпидозит имеет гранобластическую структуру и состоит из эпидота, цоизита и небольшого количества сфена.

Турмалиновые и турмалиново-биотитовые граниты и пегматитовые образования с турмалином

Турмалиновые и турмалиново-биотитовые граниты и пегматитовые образования с турмалином находятся в бассейне

верхнего течения р. Помпеевки. Граниты мелкозернисты, иногда среднезернисты. Встречающийся в них турмалин рассеян по породе равномерно в виде очень мелких шестоватых кристаллов. Под микроскопом они обнаруживают аплитовую или пегматитовую структуру. Последняя характерна лишь для турмалиновых гранитов.

В состав турмалиновых гранитов входят: микроклин-микропертит, небольшое количество олигоклаза, иногда с мермекитовыми вростками, кварц и турмалин. Из акцессорных минералов — апатит.

В турмалиново-биотитовых гранитах появляется биотит, мусковит, имеющий второстепенное значение, в то же время уменьшается количество турмалина, и в некоторых шлифах он отсутствует.

В пегматитовых образованиях турмалин встречается или большими скоплениями мелких кристаллов или отдельными довольно крупными кристаллами с хорошо выраженными характерными гранями. Рассеян турмалин в пегматитовых образованиях неравномерно, поэтому иногда в отдельных выходах мы его не обнаруживаем. Пегматиты состоят из крупных кристаллов полевого шпата, микроклин-микропертита и олигоклаза, проросших кварцем, и незначительного количества биотита и мусковита.

К северу от площади развития турмалиновых пород в верховье р. Левый Биджан, на правом ее берегу, среди порфировидных биотитовых гранитов, найдены пегматитовые жилы, почти не содержащие турмалина. Эти пегматиты, повидимому, являются аналогами пегматитовых образований, связанных с турмалиновым гранитом. Если это так, то возраст последних по отношению к биробиджанскому интрузивному комплексу более молодой.

ТЕКТОНИКА

Однообразие пород гнейсово-сланцевой толщи не дало возможности произвести более детального стратиграфического расчленения и тем самым полностью выяснить ее структуру.

Все наши построения для этой толщи приходилось делать главным образом на основании данных замеров, полученных преимущественно в береговых обнажениях Амура.

Нижняя гнейсовая свита, входящая в состав гнейсово-сланцевой толщи, сильно дислоцирована. В большой части своего развития между пос. Помпеевкой и р. Стариковой она

вытянута узкой полосой в меридиональном направлении. Далее простирание постепенно меняется и после р. Дробовичной становится северо-восточным.

К северу гнейсовая свита сменяется сланцами, имеющей тоже северо-восточное простирание складок с углами падения от 10 до 90°. Это простирание сохраняется до ключа Кузнечихи, затем резко изменяется на северо-западное. На левом берегу Амура, ниже впадения в него ключа Кузнечихи, в том месте, где изменяется простирание свиты, наблюдается интенсивное смятие пород на протяжении нескольких метров.

Здесь, повидимому, проходит нарушение, разделяющее толщу на две части — северную с северо-западным простиранием и южную с северо-восточным простиранием. Характер нарушения и размеры, а также его простирание на основании имеющегося фактического материала выяснить невозможно.

Можно лишь предположить, что масштаб этого нарушения значительный.

Мелкие нарушения сбросового порядка были встречены в нескольких местах развития гнейсово-сланцевой толщи. Из них следует отметить сброс северо-восточного простирания, сопровождающийся зеркалами скольжения, находящийся на левом берегу среднего течения р. Дробовичной. В результате складкообразовательных процессов породы гнейсово-сланцевой толщи часто обнаруживают плойчатость.

Известняково-сланцевая палеозойская толща дислоцирована в складки северо-северо-восточного, близкого к меридиональному, простирания. В северо-восточной части района породы этой толщи слагают довольно значительную антиклиналь, в ядре которой выходит средняя песчано-сланцевая свита, верхняя доломитовая слагает ее крылья. Антиклиналь северо-северо-восточного простирания, имеющая погружение шарнира на юго-запад, в свою очередь осложнена более мелкими складками. В южной части района, в верхнем течении рр. Самарки и Савельевки, имеют место два антиклинальных поднятия, находящихся на одной прямой северо-северо-восточного направления, которые можно считать одной антиклиналью с погружающим шарниром. В ядре антиклинали выходят породы песчано-сланцевой свиты; доломитовая свита, слагающая крылья антиклинали, уходит довольно далеко на запад, где границей ее от верхнем течении р. Дыроватый является нарушение, имеющее меридиональное простирание. На востоке она сразу же обрывается бонитовым порфиро-

видным гранитом. К западу от отмеченного нарушения (как мною упоминалось на основании данных, полученных на юге за пределами нашего района) выходит известняково-сланцевая свита в виде меридиональной полосы.

Структура нормально-осадочных отложений осталась невыясненной потому, что всюду они были встречены в виде высыпок и на небольших площадях.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Доломиты. Доломиты, входящие в состав известняково-сланцевой толщи, имеют большое распространение. Они находятся в бассейне р. Бидзиль, в верховьях р. Самары и по р. Помпеевке около «узкого» места. Последний участок является хорошо доступным и особенно удобным для разработок. Он находится в 25 *км* от пос. Помпеевки.

Доломиты, образующие скалистые выходы, часто мраморовидные, могут быть применены в качестве строительного материала, а также могут служить вполне хорошим материалом для скульптурных работ.

Их можно использовать и при металлургических процессах как основной огнеупорный материал для футеровки и как флюсы.

Химические анализы, произведенные по типичных образцов пород, характерных для доломитовой свиты, взятых из южной (№ 417) и северной (№ 913) частей исследованного района, дали следующие результаты:

	Обр. 417	Обр. 913
SiO_2	— 0,88	— 0,60
Al_2O_3	— 0,17	— 0,12
Fe_2O_3	— 0,45	— 0,28
CaO	— 30,54	— 30,14
MgO	— 22,12	— 22,02
Потеря при прокаливании	— 45,69	— 46,35
H_2O гигр.	— 0,13	— 0,50
Сумма	99,97	— 100,01

Данные наших анализов показывают, что породы доломитовой свиты вполне отвечают тем требованиям, которые предъявляются к ним, как к флюсам и огнеупорным материалам для футеровки.

Магнезит. Магнезиты связаны с породами доломитовой свиты, входящей в состав известняково-сланцевой толщи. В виде небольших образований линзовидной формы

магнезиты встречены среди доломитов в бассейне р. Биджана.

Более широкое развитие магнезитов приурочено к верховьям р. Самары, где они также встречаются среди доломитов.

Для анализа, приведенного ниже, был взят образец (№ 466) из обнажения на левом берегу р. Самары в 3 *км* выше первого большого, неимеющего названия, притока, впадающего слева.

SiO_2	—	3,20
Al_2O_3	—	0,81
Fe_2O_3	—	0,59
CaO	—	2,22
MgO	—	44,65
Потеря при прокаливании	—	48,02
H_2O гигр.	—	0,12
Сумма . . .		99,61

Графит. Графитовые сланцы с довольно большим содержанием графита, пронизанные прожилками пегматита, встречены в виде обломков возле дороги, соединяющей золотые прииски Ермаковский и Ашиканский в 5 *км* от Ермаковского прииска, при подъеме на водораздел между рр. Сутар и Ашикан. Коренного выхода графитовых сланцев, вследствие наличия здесь насосов, обнаружить не удалось.

Золотоносность. Специально изучение золотоносности Малого Хингана в 1902 г. производилось Н. К. Яворовским и в 1931—1932 гг. Б. В. Витгефтом. Как тот, так и другой при изучении золотоносности уделяли главным образом внимание бассейну р. Сутара, где сконцентрированы все основные прииски Биро-Сутарского управления Приморзолото.

В 1933 г. бассейн р. Сутара со всеми приисками был включен в район работ геологической партии № 1.

В районе наших исследований, южнее бассейна р. Сутар, разрабатывающих приисков нет. Ранее работы по добыче золота велись в вершине р. Стариковой и по двум левым притокам — ключам Пятнадцатому и Казанскому. Золотые россыпи, имевшие здесь руслового характер, повидимому, все выработаны.

На основании поисков-разведочных работ, проведенных Б[illegible] Приморзолота, намечаются новые два участка с золотыми россыпями.

Первый участок находится по ключу Кутуме (левому притоку р. Сутар) и второй по ключу Бирикуль (левому притоку

р. Левый Биджан). Принимая во внимание те незначительные данные, имеющиеся в моем распоряжении в отношении золотоносности исследованного района, можно сделать заключение, что золото здесь связано с породами биробиджанского интрузивного комплекса и приурочено к периферической части интрузивного массива.

Руководящими породами при поисковых работах на золото можно считать биотитовые, лейкократовые граниты и мигматиты [illegible] и [illegible], образующиеся около контакта биробиджанского интрузивного комплекса с породами гнейсово-сланцевой и известняково-сланцевой толщ.

— — -

Е. И. Рембашевский

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ВОСТОЧНЫХ ОТРОГОВ МАЛОГО ХИНГАНА

Летом 1933 г. мною была произведена геологическая съемка в масштабе 1 : 250 000 в области восточного склона хребта Малый Хинган.

В составе партии работали: начальник партии Е. И. Рембашевский, старший коллектор Г. И. Айзенштадт и студенты Ленинградского горного института П. Ф. [illegible] и [illegible] лушкин.

Геологической съемкой исследована площадь в 4 500 *км*², [illegible] ничным. В [illegible] восточные склоны хребта Малый Хинган [illegible] между верхними рр. [illegible] и [illegible] [illegible] притоками р. Бидкан, хребты Добрынинский, Ветряной, часть хребта Дуэ, гора Коврижка и [illegible] Венцевские. Площадь исследования расположена в пределах планшетов XVII-61, XVII-62, XVIII-61, XVIII-62, XVIII-63 и XIX-62 [illegible] ретной съемки. Топографическая основа в некоторых [illegible] чаях неудовлетворительна. Детали рельефа во многих случаях нанесены неверно. В восточном углу планшета XVII-62 показанная гидрографическая сеть (притоки р. Мамы) не имеет ничего общего с действительной. [illegible] того, отсутствовали многие населенные пункты, а также перепутан ряд названий. Во время работ на топографическую основу нанесены исправления.

Административно исследованная площадь входит в Биробиджанскую автономную Еврейскую область ДВК. Населенные пункты расположены главным образом на периферии исследованной площади по берегу Амура и Бидкана. Крупнейшими из них являются аулы [illegible] Ст. [illegible] и Нижнее, Венцево и Бидкан. Ряд незначительных поселков расположены по берегам р. Бидкан. В Приамурской части работы основным занятием населения, большинство которого

объединено в колхозы, является земледелие, в остальной — охота, пчеловодство.

Приамурские поселки имеют телеграфную и телефонную связь.

[illegible] плохая проходимость и почти полное отсутствие в северо-[illegible] части [illegible] пород, а также огромное развитие современных отложений в сильной степени препятствовали работе. Кроме того, необходимо указать на очень короткий полевой период и на исключительно тяжелые условия и медленность передвижения по колодинку и бурелому тайги, зарослям и болотам. Все это в сильной степени ограничило сбор геологического материала.

ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

[illegible] Н. А. Аносов (9-а).[1] Он поднимался по Биджану, о чем свидетельствует карта его маршрутов.

[illegible] ванная на широкой интерполяции незначительного числа имевшихся к тому времени наблюдений, она ни в какой [illegible] неправильностей. В 1902 г. западная часть исследованной площади была включена в карту, составленную П. К. Яворовским (53). Последняя также не отражает действительного геологического строения этой части ввиду того, что маршрутами автора она не была исследована. На [illegible] логической карте, выпущенной в 1913 г. Э. Э. [illegible] использовавшим только вышеизложенный материал, [illegible] ная часть исследованной площади показана белым [illegible].

Позже, вплоть до 1933 г. ее также никто из геол[illegible] не посещал. Таково было состояние сведений о геологии исследованной площади.

Таким образом [illegible] актуальнейшей хингано-бурятинской проблемы.

[illegible] ции Ленозета В. И. Данилович и И. В. Монолев. К сет[illegible]

---

[1] Ссылки на общий список литературы, помещенный в конце настоящего сборника.

1956

нее геологическая съемка производилась геологом Дальгеотреста С. А. Музылевым. Кроме того, в пределах района вышеуказанных работ Л. А. Никитюк производил гидрогеологические исследования. Из прежних работ на соседних площадях следует указать на работу П. К. Яворовского (53) 1902 г. — район хинганских золотых приисков, В. Д. Приходь[illegible] г. — хребет Чуркин, [illegible] западный склон хребта Щуки-Поктой.

Кроме того геологи[illegible] в работах поисковых и разведочных партий (отчеты Б. В [illegible] лича, 1932 г. и др.).

ОРОГРАФИЯ И ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Исследованную площадь в орографическом отношении можно разделить на четыре части: 1) основной водораздельный хребет Малый Хинган; 2) его восточное предгорье, 3) область Амурско-биджанской речной депрессии, 4) древние водораздельные гряды и их останцы.

Хребет Малый Хинган имеет общее северо-северо-восточное направление, образуя ряд отрогов. Водораздельная линия [illegible] весьма извилистая, высоты ее варьируют в широких пределах порядка нескольких сот метров. Рельеф водораздельной гряды Малого Хингана весьма разнообразен. Местами он приобретает гольцовый характер, местами он представлен [illegible] широких заболоченных плато. На западе исследованной площади расположен один из [illegible] Хингана, высоты которого лишь в отдельных случаях достигают 1 [illegible] гольцы [illegible] более, чем на 700—800 м [illegible] водораздельной цепи. По рельефу [illegible] характеру является типичным представителем горно-таежного [illegible] с [illegible] вершинами, [illegible] вершинами, узкими долинами и с изобилием водных потоков. Кроме того, для этой части характерно очень сильное распространение каменных делювиальных россыпей с глыбами, достигающих иногда более 10 $м^3$, при большой редкости коренных скальных выходов.

Значительно большую площадь, особенно на юго-западе, занимает предгорье с высотами, колеблющимися в пределах [illegible] и [illegible] винограда, они образуют большею частью пологие [illegible], разделенные плоскодонными заболоченными долинами. [illegible] очень также и склоны с водоразделами. По ним всюду,

сольдимому на остатках древних террас, расположены небольшие болота, площадью в несколько тысяч квадратных метров. Болота обыкновенно имеют слабый сток. Образование их обусловливается особенностями рельефа, грунта, возможно сезонной мерзлотой, а также характером растительного покрова.

Переход между двумя описанными областями довольно резкий и маркируется разностью высот в 200—250 *м*, причем обычно на границе между ними рельеф горно-таежной части несколько сильнее расчленен, склоны круче, не редки скальные выходы пород.

Амурско-бидиканская речная депрессия занимает огромную площадь — весь юг и восток района исследований. Она является частью амурско-сунгаро-уссурийской депрессии, представляя собой равнину с отметками 60—90 *м*, постепенно понижающуюся к Амуру, по которой меандрируя текут [illegible] в сильнейшей степени заболочены [illegible] часть к югу от хребта Добр[illegible] довольно [illegible] ванные сопки Венцеловские, гора Коржика, а также изолированные остатки ныне размытых окоренностей [illegible] между речками Куты, Козулиха, Баранова и др.

Характер современного рельефа свидетельствует о [illegible] нем его образовании и об интенсивном перераспределении гидрографической сети. Полностью изучить ход его образования не представляется сейчас легко осуществимым из-за отсутствия точной гипсометрии, обнажений в четвертичных отложениях и трудности прослеживания террас ввиду [illegible] размыва последних.

[illegible] Мелкосопочник с прилегающими к нему понижениями.

Особенности рельефа исследованной площади [illegible] как уже упоминалось, является долина амурско-бидиканской [illegible] В [illegible] тов более древнего рельефа сохранились отдельные небольшие [illegible] горы, поднимающиеся над дном долины до 200 *м*. Уже при взгляде на топографическую карту становится вполне оче

видны их нижние перемытые [illegible] длинными гребнями, современных правых притоков Биджана, рр. Куты, Безулихи, Мами. Об этой конфигурации бассейнов этих притоков свидетельствует нахождение в точке 131 с абсолютной отметкой приблизительно 150 м в русле рч. Куты мелкой гальки известняков и сланцев, выше которой эти породы в коренном залегании не были встречены. Отделяясь в вершине невысоким перевалом от Биджана, где упомянутые породы имеют большое развитие, бассейн рч. Куты в прежнее время охватывал часть последнего.

Речки, текущие в юго-западной части исследованной площади, имеют также другую конфигурацию. Об этом свидетельствует сильная извилистость перемещающихся бассейнов водораздельных линий и частые несоответствия линий наибольших высот с водоразделами (система рр. Луговой и Большой Самарки).

Объяснить образование широкой долины Биджана лишь действием бокового размыва последнего вряд ли представляется возможным. Нынешний Биджан, повидимому, является частью некогда существовавшей речной системы, занимавшей значительно большую площадь, которая возможно охватывала часть бассейна современной Биры, от которого бассейн Биджана в вершине р. Турук отделяется едва заметным перевалом. Таким образом, последним основным фактором образования долины Биджана является какая-то древняя, мощная речная система, роль Амура в которой пока не установлена. Свидетельством ее деятельности являются крупно-галечные отложения видимой мощности около 10 м, [illegible] на правом берегу р. Мами (обнажение № 22), в которых река прорезала свое русло. Возможно, что эти отложения древний аллювий, описанный П. К. Яворовским на р. Сутаре и С. В. Константовым на рр. Хингане и Амуре, причем последний исследователь относит их к постплиоцену.

Е. Б. Павловский[1] [illegible] для Приамурья распространение этих отложений, устанавливает их связь с выделяемым им плато I и считает, что последующее поднятие положило начало формированию современной гидрографической сети. С поднятием он связывает образование

[1] Е. Б. Павловский и Н. А. Ефремов. Геологический очерк западной [illegible] Озерного района Приамурья. Тр. СОПС'а, серия Дальне-[illegible] вып. 1. 1933.

впадин, какой является Амурско-Биджанская, причем последнее часто сопровождается разломами по их периферии и сопутствуется излияниями базальтов по ним.

Совершенно особое положение занимает Добрынинский хребет (Востряк). Он представляет собой разорванную цепь гор, вытянутых по прямой с юго-запада на северо-восток, где они переходят в хребет Даур. Ширина этой цепи не превышает 2—3 *км*. Возвышаясь над равниной амурско-биджанской депрессии в среднем на 100 *м*, в некоторых точках хребет Добрынинский достигает 200—250 *м* относительной высоты. Склоны гор весьма круты, образуют острые гребни, причем характерным для них является или полное отсутствие или ничтожное развитие делювиального шлейфа. Перевалы, отделяющие друг от друга группы гор Добрынинского хребта, имеют почти горизонтальную поверхность и очень слабо подняты над окружающей равниной. Узкие, круто обрывающиеся гребни хребта как бы уходят под ее ровную поверхность. Точно такая же картина наблюдается и на других, обычно, крутых склонах хребта, образующих угол с ровной поверхностью подошвы. Отдельные небольшие горки, которые располагаются не более чем в километровом удалении от [illegible] как пальцы торчат на совершенно ровной поверхности. Связь их с хребтом устанавливается благодаря едва заметной приподнятости участков, соединяющих эти горки с резко обрывающимися отрогами гор хребта. Последние по его об[illegible] склонам ориентированы перпендикулярно направлению [illegible] цепи, образуя своими бортами ряд коротких в 1—2 *км* сухих крутобоких и плоскодонных долин, у устья сливающихся с общей равниной. Следует еще указать на обычное совпадение направления гребней отрогов гор хребта с направлением осей и гребней вышеописанных отдельных и небольших [illegible] Последние являются как бы продолжением первых и [illegible] тельствуют о прежней более разветвленной [illegible] Особенно хорошо это наблюдается на северном склоне [illegible] ной оконечности хребта Даур, который является прод[illegible] Добрынинского.

Все это обилие этого хребта, кажущегося остан[illegible] трудно объяснить проявлением обычной эрозионной де[illegible] ность. Расположенный под углом ко всем ныне действу[illegible] водным потокам, он не является их водоразде[illegible] ается только одним из них — Биджаном. Рассматривать отдельные группы гор Добрынинского хребта, как останцы [illegible] кания (Umlaufberge) Биджана или какой-нибудь другой [illegible] затруднительно. Незначительные размеры сравнительно [illegible] многоводной реки не могли обусловить их образование.

река действием своего бокового размыва не могла создать такой большой плоскости, какой является местность, окружающая хребет. Объяснить образование равнины и хребта действием какого-нибудь значительно большего горного потока затруднительно, ибо в таком случае вряд ли смогло сохраниться общее направление хребта и его подразделения и уцелеть связь между отдельными группами гор.

Допустить, что равнина амурско-биджанской депрессии древнее хребта, нельзя, так как водно-эрозионная деятельность, якобы обусловившая нынешний характер хребта и его положение, должна была бы создать равнину в ином рельефе, который мы не наблюдаем. Остается предположить, что хребет Добрынинский по форме, близкой к нынешней, был сформирован до образования современного состояния амурско-биджанской депрессии. В пользу этого свидетельствует ряд фактов.

Если допустить, что ранее образованный Добрынинский хребет был погребен аккумулятивными образованиями, то его особенности его рельефа становятся понятными. Действительно, шлейфы хребта скрыты более молодыми отложениями, выполняющими амурско-биджанскую депрессию, из-под которых местами выступает прямая линия подножья погребенного хребта. Понижения в области последних также скрыты наносами депрессии, чем и объясняется слабая выраженность элементов рельефа, связующих отдельные выступающие единицы. Крутизна склонов и гребней хребта Добрынинского в обстановке современного выветривания рельефа и литологии свойственна высотам с относительным повышением в среднем 200—250 *м*, а не в 100 *м*, как мы имеем здесь. Поэтому совершенно условно можно допустить, что более выветрелый, сформированный хребет Добрынинский находится на 100—150 *м* ниже современного. О развитии в области амурско-биджанской депрессии аккумулятивных образований, выполнивших ранее сформированный горный рельеф, свидетельствует также верхняя часть долины р. Малая Самара. Она имеет крутые склоны, лишенные шлейфов и образующие угол с плоским дном долины, выполненной рыхлыми отложениями, в которые, образуя врезанные меандры, течет речка.

Нам неизвестен характер всей толщи отложений, выполняющих амурско-биджанскую депрессию, т. е. речные ли они, озерные или другого происхождения. Можно лишь отметить, что Амур, вынося огромную массу рыхлого материала, играл повидимому и ранее не последнюю роль в накоплении его.

Следует предположить, что вышеописанное резкое увеличение деятельности речных систем было предшественницей развития амурско-биджанской депрессии и являлось в свою очередь связанным с усилением размыва, о продолжающемся действии которого свидетельствуют уже описанные разрезы третичного аллювия и молодые формы рельефа в верховьях речек, текущих с Хингана. Сейчас не представляется возможным сказать, чем вызвано усиление эрозионной деятельности и дотребенно Добрянского хребта — опусканием последнего или поднятием окружающей горной страны. Возможно, что ни то ни другое процессы здесь не происходили, а что все это связано с изменением отношения всего района к общему базису эрозии, место и положение которого для нас остаются неизвестными.

Объяснение образования амурской депрессии вертикальными перемещениями отдельных участков с разломами по краям и с заполнением опустившихся участков рыхлыми отложениями, как это делает Е. В. Павловский, не противоречащим о развитии амурско-биджанской депрессии, все-таки не является достаточно основательным.

Хотя кое-где по краям амурско-биджанской депрессии внутрь пределов исследованной площади устанавливаются изгибания кайнозойских базальтов, данных о разломах и вертикальных перемещениях мы ни там ни в других участках не имеем.

Совершенно неизвестно происхождение Венцевских сопок и горы Ковежкин. Быть может и они являются вершинами погребенных горных систем. Вопрос этот остается открытым.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Наибольшим развитием в пределах исследованной площади, если не считать современных отложений, пользуются глубинные изверженные породы: гранитоиды, часто стенсированные, диоритовые, граниты и измененные образования. В весьма малом распространении метаморфические породы, в основном представленные ороговикованными, глинистыми, анальцимовыми сланцами, песчаниками, а также известняками. Совсем незначительным распространением пользуются жильные и эффузивные породы, и только в одном месте встречены конгломераты.

Гомологи гранитоидов, названные биробиджанским комплексом, имеют большое распространение. В пределах исследованной площади им сложена наиболее возвышенная часть — хребет Малый Хинган и его отроги. В основном он представлен гранитом, средне- и крупнозернистым, серого цвета. Минералогический

состав весьма однороден — это полевые шпаты, биотит, дымчатый кварц. К гранитоидам относится целый ряд пород-дери-
[illegible]
масива не отграничено обособленными полями, поэтому они не всегда могут быть разделенными на карте данного
[illegible]
ную структуру, причем полевые шпаты достигают размеров до 2 *см*. Мелкозернистые разности обыкновенно содержат больше кварца и в меньшем количестве биотит.

[illegible]
структуру, иногда неясно выраженную. В составе его: микро-
[illegible] часто в виде микропертита, кварц, олигоклаз, иногда переходящий в андезин и бурый биотит. Олигоклаз часто се-
[illegible]
ческие воздействия кое-где вызвали образования протокласти-
[illegible] структуры, выражающейся в мозаично-зубчатой структуре кварцевых зерен. Выделить зоны, где он наблю-
дается, не удается ввиду малого количества материала.

Часто проявление тектонических воздействий так сильно,
[illegible]
порода становится плойчатой. Наряду с протокластическими
[illegible] и, небольшие участки которых рассеяны в поле грани-
[illegible] развитие имеют гранито-гнейсы, возникающие в
[illegible] мометаморфных воздействий на гранитный масив. Большие их поля встречаются в юго-западной части исследованной площади, небольшие участки встречаются повсе-
[illegible]
В них отчетливо сохраняется габитус минеральных компонентов, их структура и лишь биотит в сильно увеличивающемся количестве вытягивается в полосы. Часто наблюдается сильное изменение гранитов. Кристаллы полевых шпатов односторонне ориентированные, расплющиваются, появляются Strass-минералы, порода приобретает слоистость и становится плойчатой. Иногда дислокационные процессы вызывают брекчирование пород. В этом отношении интересно обнажение № 221 в вершине Осиновки. Там биотитовый плагиоклаз с гранобластической структуры с силлиманитом и гранатом с примесью магнетита, апатита и циркона переходит в [illegible] причем образуются псевдоморфозы серицита по плагиоклазу и силлиманиту. Плойчатая серая тонко рассланцованная порода содержит также раздробленные и развальцо-

ванные кристаллы полевого шпата и выцветший биотит. Массив гранитоидов прорывается двуслюдяными гранитами и связанными с ними пегматитовыми образованиями, турмалиновыми гранитами и кварцевыми жилами. Большое поле этих пород встречено на р. Мамы, небольшие поля [illegible] на Малом Хингане повсеместно и лишь к северу от р. Козулиха они совсем не встречались.

Двуслюдяные граниты светлосерые, большей частью мелко- или среднезернистые. Цветной части обычно немного, иногда биотит отсутствует. Структура большей частью гранитовая, иногда протоклазическая. В составе двуслюдяных гранитов микроклин, иногда микропертит, олигоклаз, часто альбитизированный и серицитизированный, мусковит и биотит. В виде примесей присутствуют апатит, магнетит, циркон и турмалин.

Химический анализ, произведенный лабораторией ВАМИ, дал следующие результаты:

	Обр. 165
SiO_2	— 72,55
Al_2O_3	— 16,81
Fe_2O_3	— 2,26
FeO	— 1,23
TiO_2	— 0,06
P_2O_5	— 0,03
MnO	— 0,09
CaO	— 0,90
MgO	— 0,49
K_2O	— 2,83
N_2O	— 2,00
Потеря при прокаливании	— 0,23
Влага	— 0,09

В пересчете на магматическую формулу по Левинсон-Лессингу получается:

$$0{,}56\ RO \cdot R_2O_3 \cdot 7{,}3\ SiO_2$$
$$R_2O : RO = 1{,}7 : 1$$
$$\alpha = 4{,}4$$

С двуслюдяными гранитами тесно связан белый мелкозернистый турмалиновый гранит. Это мелкокристаллическая порода светлосерого, почти белого цвета, богатая кварцем, с мелкими столбчатыми кристаллами турмалина. Иногда последнего немного и порода распознается по характерной аплитовой структуре. В составе турмалинового гранита: альбит, микроклин, кварц, турмалин, гранат, примесь апатита. В тесной связи с

этими гранитами находятся крупнозернистые пегматитовые образования, весьма разнообразные по своему облику.

Пегматиты распространены почти по всему полю гранитоидов и двуслюдяных гранитов. В виде сплошных массивов они встречаются в юго-западной части исследованной площади. В составе пегматитов [illegible] кварц, турмалин иногда [illegible] [illegible]. Обычно присутствуют не все компоненты, иногда цветная часть [illegible] [illegible] пегматиты, почти не содержащие полевых шпатов. Размеры минерало-выделений очень разнообразны и колеблются от 2—3 *мм* до нескольких сантиметров. Встречается «турмалиновое солнце» с кристаллами 5—6 *см*. Все пегматиты обладают [illegible] структуры [illegible], лентовидной структуры не встречалось. На контакте пегматитов с вмещающими [illegible] [illegible] вышеописанного пегматоидного аплита. В тесной связи с пегматитами находятся повсеместно встречаемые жилы молочного кварца. Они небольшой мощности (редко больше [illegible]) [illegible] [illegible] с вмещающими породами. Форма пегматитовых выделений весьма неопределенна, иногда их можно наблюдать в виде жилок, мощностью в несколько сантиметров, иногда [illegible] в десятки квадратных километров.

Среди кристаллических пород [illegible] занимают диориты Добрынинского хребта.

[illegible] [illegible] [illegible] [

тельно чаще встречаются псевдоморфозы по ним, выполненные охристым веществом.

Пегматитовые образования в Добрынинском хребте отсутствуют, в то время как в других частях исследованной площади кварцевые жилы встречаются в ассоциации с последними. Все это позволяет отнести кварцевые жилы Добрынинского хребта к особой генерации.

Интересным распространением пользуется диоритовый порфирит. Выходы его встречаются на Венцелевских сопках и на горе Коврижке. Он представляет собой серую породу, среднезернистую, причем на горе Коврижке она брекчиеватая. Под микроскопом обнаруживаются порфировидные вкрапленники андезина и бурого биотита. В основной массе — мелкозернистые плагиоклазы и биотит. В брекчии горы Коврижки обнаруживаются обломки диоритового порфирита и песчаников. В составе вкрапленников: андезин, кварц и биотит. В основной массе полевые шпаты, кварц, серицит.

Маршрут по хребту Дауф обнаружил большое развитие кварцевых порфиров. Часто они являются несколько раскристаллизованными, повидимому, эта порода является краевой частью гранитного массива.

Осадочные породы, за исключением четвертичных, имеют в пределах исследованной площади и значительное распространение. Они встречены по речкам Луговая, Гуркали и Мами. Обрывки осадочных пород встречаются на Добрынинском хребте и на Венцелевских сопках. Повидимому, в недавнем прошлом они занимали значительно большую площадь. Огромное поле осадочных пород расположено к северу и к юго-западу от исследованного района. Там с ними связаны железорудные месторождения

На исследованной площади они представлены сланцами, песчаниками, известняками, конгломератами и все без исключения носят на себе следы метаморфизма.

Сланцы встречаются в виде редких выемок на водоразделах между речками Луговая, Гуркали и Мами, а также и на Добрынинском хребте. Сланцы тонкослоистые, темносерого цвета, с зеленоватым оттенком, шелковым блеском, нитчаты, резко плойчаты. В составе основной массы: кварц, полевые шпаты, серицит, андалузит и мусковит. В виде порфиробластов встречаются: биотит и андалузит. Выделения последнего достигают 3—4 *см*, образуя столбчатые кристаллы. Происхождение его объясняется контактовым воздействием интрузии, прорывающей эту толщу. Часто сланцы в сильнейшей степени роговикованы, представляя собой черную, монолитную породу с едва заметной сланцеватостью. Вмес-

с сланцами встречаются песчаники. Песчаники слюдистые, [illegible] буровато-серые, мелкозернистые, состоят главным образом из зерен кварца 0.1 *мм*. Иногда в них встречаются чешуйки мусковита. Песчаники, встреченные на Добрынинском хребте, часто турмалинизированы и роговикованы воздействием интрузии диоритов.

Конгломераты встречены на Венцелевских сопках. Они там залегают, перемежаясь с черными плотными песчаниками. Мощность их [illegible] не определена, но [illegible] шести [illegible] метров. Галька конгломератов размером от 1 до 7—8 *см*, хорошо окатана, [illegible]. В составе галки наблюдаются [illegible] роговых, мелкозернистых песчаников. Цемент [illegible], более частый [illegible]. Обычно цементация и ороговикование столь сильны, что галька в изломе породы выступает в виде овоидальных более темных пятен.

Песчаники, встреченные на Венцелевских сопках, сильно роговикованы лоранитовыми роговиками. Они представляют собой черную, очень плотную породу, весьма похожую на эффузивную, причем на [illegible] сопках [illegible] выступает в виде [illegible] среди [illegible] роговиков. Что делает их очень похожими на жилы основных пород.

Известняки встречены в виде [illegible] на правом борту [illegible]. Они представляют собой светлосерую, мелкозернистую породу. Слоистость хорошо выражена чередованием [illegible] светлых и более темных полос. Первые шириной 2—3 *мм*; последние — не более 1 *мм*. Известняки слабо плойчаты, обычно кавернозны. [illegible] [illegible] имеют [illegible] распространение в известняках, образуя в них прослои диопсидового кварцита, в составе которого: кварц, диопсид, кальцит.

В Добрынинском [illegible] известняки включены отдельными [illegible] конгломератами, которые на карту не нанесены.

В [illegible] отношении [illegible] площади отсутствуют какие бы то ни было данные. Скверные обнажения, [illegible] большое количество [illegible] породы, [illegible] мощность не позволяют сделать какие-либо выводы.

СТРАТИГРАФИЯ

Выяснение возрастных соотношений пород исследованной [illegible] является довольно трудной задачей из-за слабого [illegible] [illegible] фауны [illegible] стратиграфизованных горизонтов. Поэтому при построении стра-

тиграфической схемы приходится базироваться на данных, полученных на соседних площадях. Последними устанавливаются лишь взаимоотношения отдельных свит, толщ, комплексов и изверженных пород. Определение же возраста тех или иных отложений, дислокационных и вулканических процессов остается в большинстве случаев вопросом открытым и не идет далее установления приуроченности их к той или иной эре, причем и это часто сопровождается знаком вопроса или оговорками. Редкие находки плохо определимой и консервативной фауны, а также неясность в установлении взаимоотношения разных пород не позволяют сделать точных возрастных определений.

Все осадочные породы западной части Биробиджана можно грубо разбить на три части: хинганский комплекс, относимый к протерозою, с которым на Малом Хингане связаны графит и жильные руды, мезозойские угленосные породы и кайнозойские аллювиальные отложения. Хинганский комплекс наиболее полно представлен в пределах площади от исследованной площади, где изучался В. Н. Даниловичем. В пределах же ее мы имеем лишь нижнюю толщу: мощную графитовую и известняково-сланцевую. К первой вероятно относится некоторая часть огнейсированных и рассланцованных пород, первичный характер которых установить весьма затруднительно. О принадлежности их к графитоносной толще можно судить лишь по микроскопическим включениям графита. Выделить на карте породы графитоносной толщи не удается ввиду малого распространения последней.

Остальные осадочные породы, развитые в пределах исследованной площади на Малом Хингане и Добрынинском хребте, относятся к известняково-сланцевой толще, представленной здесь полностью, т. е. верхней песчано-сланцевой свитой и нижней свитой мраморизованных известняков.

Более детально расчленить эту толщу и выяснить взаимоотношения отдельных свит внутри ее не представляется возможным ввиду слабой обнаженности и отсутствия видимых контактов.

Породы Венцелевских сопок, представленные конгломератами и ороговикованными серыми и черными глинистыми песчаниками, на основании аналогии в составе, можно отнести к породам хехцирской свиты, выделенной В. Д. Принадой в восточной части Биробиджана и возле Хабаровска. В восточном Биробиджане (хребты Большой и Малой Чурки. Удзуро они представлены мелкозернистыми песчаниками черного цвета, песчанистыми и глинистыми ороговикованными сланцами и небольшими прослоями мелкого галечного конгломерата.

Возраст этой свиты точно не определен. К востоку от исследованной площади, в пределах распространения хехцырской свиты, Б. С. Домбровским были найдены остатки растений, определенные М. Залесским как пермские.

Позднейшие исследования В. Д. Принады не подтвердили вновь этой несомненной однако находки, но были найдены отличные от хехцырских породы с верхнекаменноугольной и пермской фауной, что послужило поводом к отнесению хехцырской свиты к верхнему палеозою, без установления более точной ее границы. Большое сходство ее с выделяемой В. Д. Принадой мезозойской толщей не исключает отнесения всех этих отложений к нижнему мезозою.

О более молодых аллювиальных отложениях изложено в главе об орографии и геоморфологии.

Вопрос относительно возраста и взаимоотношений изверженных пород является еще в большей степени неясным, чем для осадочных.

Из совокупности всех данных, полученных разными исследователями в западной части Биробиджана, можно заключить о наличии по крайней мере двух главных интрузий, причем одна прорывает породы хинганского комплекса и размывается в мезозое или ранее, другая же, более молодая, прорывает и мезозойские угленосные отложения. Кроме того, весьма возможно, имеется еще и древняя интрузия, образовавшая гарагнейсы.

Геологическое и петрографическое изучение интрузий не дает пока возможности достаточно четко разделять и параллелизовать их.

В пределах исследованной нами нами части мы имеем развитие наиболее распространенного биробиджанского комплекса гранитоидов. Возраст прорывает хинганский комплекс и мезозойские породы и размывается в мезозое. Непосредственного контакта между хинганским комплексом и биробиджанскими гранитоидами не обнаружено. Но работы на соседних площадях отчасти определенно устанавливают этот факт. Двуслюдяные турмалиновые граниты и связанные с ними пегматиты являются более молодыми и прорывают породы хинганского комплекса и биробиджанские гранитоиды. Трудно сказать, принадлежат ли эти интрузии синхронные с интрузией гранита, прорывающей мезозойские отложения в бассейне р. Биры, или она какая-нибудь промежуточная. Вопрос о возрасте диоритов Добрынинского хребта остается открытым. Известно лишь то, что они рвут породы хинганского комплекса.

Возраст диоритовых порфиритов, развитых на Венцелев-

жих сопках и горе Ковряжке, которые прорывают хехцырскую свиту, я считаю мезозойским или кайнозойским.

Возраст кварцевых порфиров не определен. Условно его можно считать мезозойским или кайнозойским, так как более древние кварцитовые порфиры для Биробиджана не известны.

ТЕКТОНИКА

Малый Хинган представляет собою интенсивно-складчатую с разными разрывов область. Тектонические процессы, неоднократно деформировавшие породы Малого Хингана, имели место как в палеозойскую, так и в мезозойскую эры.

Особенности исследованной площади являются исключительно неблагоприятными для изучения тектоники. Удается лишь установить дислоцированность пород хинганского комплекса, хехцырской свиты, а также катаклаз и огнейсование части интрузивных пород. Почти полное отсутствие возможности получения замеров не позволяет определить направления дислокации. Конфигурация полей распространения тех или иных пород также не дает указаний в этом направлении. Можно лишь отметить, что складкообразование происходило минимум два раза, причем в первый раз оно достигло наибольшей силы и развития, гнейсировав биробиджанские граниты и дислоцировав хинганский комплекс. Значительно меньшему тектоническому воздействию подвергались более поздние интрузии двуслюдяных гранитов и связанных с ними пегматоидов. Брекчии на горе Ковряжке, в которых встречаются обломки хехцырской свиты, свидетельствуют о разломах в мезозойском или более позднем времени. Масштаб этих явлений не определен.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Золото. Комплекс пород, встреченных на восточном склоне Малого Хингана, идентичен комплексу пород находящегося рядом Хинганского золотоносного района. В нем золотоносность связана (по Моисееву) с периферийной зоной биотитовых гранитов и гранито-гнейсов. Н. К. Яворовский, кроме того, указывает на золотоносность пегматитовых образований. Все эти породы имеют большое распространение в пределах исследованной площади.

Сильная выработанность и разведанность россыпей Хинганского золотоносного района диктуют необходимость производства поисково-разведочных работ на соседних площадях, в частности в пределах наших исследований.

В Добрынинском хребте имеют большое распространение кварцевые жилы, сплошь ожелезненные, с едва заметной вкрапленностью [illegible] и [illegible]. Химический анализ образцов из [illegible] и [illegible] дал [illegible] результаты, показав незначительное содержание серебра.

Редкие металлы. Вопрос о поисках редких металлов на Малом Хингане заслуживает особого внимания, так как в [illegible] золотоносных шлихах непосредственно к западу от исследованной площади обнаружено значительное количество оловянного камня, монацита и шеелита.

Комплекс пород исследованной площади в общем не отличается от пород Хинганского [illegible] района, в [illegible] которых [illegible] были обнаружены редкие металлы. Большое развитие [illegible] и необходимости поисков оловянного камня и других редких элементов, хотя вкрапленников последних пока не встречалось. При этом необходимо [illegible] обратить внимание на [illegible] как в пределах исследованной площади, [illegible] даже золотопоисковые работы.

Угленосность. Предположение о возможности нахождения в области амурско-биджанской депрессии выходов [illegible], которые [illegible] бы связывающими между углями бассейна Биры и Лобея, не подтвердились. Ни угли, ни породы мезозойской угленосной свиты не были встречены. Возможно, что они скрыты современными наносами, скорее всего они смыты эрозией.

Строительные материалы. В качестве строительных материалов могут быть использованы известняки на р. Луговой, диориты Востряка и диоритовые порфириты горы Коврижки, в которой заложен карьер.

С. П. Шкорбатов

К ВОПРОСУ ОБ УГЛЕНОСНОСТИ МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЙОНА СТАНЦИИ БИРА И ЛОНДОКО-УССУРИЙСКОЙ ЖЕЛ. ДОР.

Летом 1933 г. мне было поручено Биробиджанской геологической экспедицией Ленозета закартировать в 1 : 100 000 масштабе [illegible] угленосными отложениями в районе ст. Бира и Лондоко-Уссурийской жел. дор., и дать оценку промышленных перспектив угленосности этого района[1].

Кроме меня в полевой период в числе сотрудников партии были: производитель работ В. Н. Пашковский и коллектор студент Ленинградского горного института В. Н. Волков.

Топографическая основа служили карты издания 1895 г. масштаба 1 : 84 000 (планшеты XV-63, XVI-63) и 1931 г. масштаба 1 : 100 000 (M-53-100). Отсутствие более детальных карт заставило параллельно с геологической произвести и глазомерную топографическую съемку, что несколько замедлило производство работ. Рельеф и гидрографическая сеть на указанных картах более или менее изображены верно, за исключением р. Лангары I (правый приток р. Биры на планшетах XV-63 и M-53-110), которая в действительности течет в верховьях не с юго-юго-запада, а от устья ключа Угольного поворачивает на северо-восток, а не так, как указано на картах.

Район населен слабо. Наиболее значительным поселком является Бира, существующая с 1908—1909 гг., т. е. с момента заложения Бирского каменноугольного рудника. Вне зоны железной дороги население весьма редко. Вся территория [illegible] покрыта лесом и изобилует болотами (марями), препятствующими передвижению исследователей.

[1] Кроме этого пришлось более детально остановиться на обследовании Бирского рудника, описание которого помещено в конце настоящей работы.

Вследствие того, что участки, на которых развиты угленосные отложения, [illegible] паритов, дацитов), без применения глубокого бурения и шурфования дать детальную карту, хотя бы стотысячного масштаба, [illegible] Проведение [illegible] боток даже на небольших участках у ст. Лондоко, составляю-

Рис. 1. На лодках по р. Бире.

щих не более 20% всей площади задания партии, потребовало бы денежных средств в пять-шесть раз больших, чем те, которыми партия располагала на исследование всего района. [illegible]

Однако, и такой характер [illegible] и благоприятные условия картирования, дал материал, который позволяет более или менее судить о промышленных перспективах угленосного района.

С методической точки зрения такой характер исследования, как предварительный, оказался здесь вполне рациональным.

так как благодаря ему удалось получить материал, позволяющий судить о целесообразности производства детальных и разведочных работ на том или другом участке.

Рис. 2. Привал вьючного транспорта после перехода через марь.

ОРОГИДРОГРАФИЯ

Исследуемый район расположен на восточном склоне хребта Малый Хинган. Общее понижение местности идет с запада на восток, что и определяет западное направление течения главной водной артерии р. Биры.

Высотные отметки колеблются в пределах 150—800 *м*.

Водораздельные пространства, в большинстве случаев, имеют плоские поверхности и сглаженные контуры. Только местами, там, где развиты трудно поддающиеся выветриванию породы (мелкокристаллические биотитовые граниты и дайки лампаритов), наблюдаются выдающиеся на общем фоне рельефа возвышенности, обычно окутанные чехлом гнилобных россыпей и поросшие чортовым деревом.

Такой характер водоразделов невольно заставляет думать о том, что эта страна некогда в значительной степени была пенепленизирована, а затем благодаря поднятию подверглась новому расчленению последующей эрозией.

Морфология долины р. Биры и ее притоков подтверждает эту мысль об омолаживании рельефа. Так верхняя часть поперечного профиля долины р. Биры очень широкая и пологая, тогда как нижняя обычно крутая. Такое строение долины указывает на то, что Бира, испытав период зрелости, которому соответствует широкая верхняя часть профиля долины с пологими контурами, вновь, благодаря понижению базиса эрозии, начала энергично врезываться в ее старую долину. Понижение базиса эрозии происходило в несколько приемов, на что указывают древние речные террасы, располагающиеся на различной высоте. Так, например, у западного конца урочища Красный Яр (Белогорье) древние галечники р. Биры располагаются на высоте 8—10 *м* над уровнем поймы; по правому берегу р. Биры в устье Бутакана древняя терраса возвышается на 2,5—3,5 *м* над поймой. Такую же древнюю речную террасу, очевидно, представляет собою территория Бирского рудника, возвышающаяся на 18—20 *м* над поймой.

Рис. 3. Урочище Красный Яр (Белогорье). Обнажение кварцевых порфиров; над ними располагается древняя терраса р. Биры.

Река Бира принимает в себя справа р. Бетей, Бутакан, Юрзян, Борку (Каменистую), Ишкары и др., а слева Каменушку, Никиту и др.

В верхних течениях эти речки имеют характер горных потоков, книзу становятся более спокойными. Долины их, как правило, хорошо разработаны и заболочены.

Долина р. Биры в этом течении имеет ширину от 1,5—2,5 *км*. Дно ее в большинстве случаев представляет собою сплошное болото, среди которого встречаются редкие более сухие участки, покрытые луговой растительностью, а иногда заросшие редким кустарником. Эти участки местными жителями часто используются под сенокосы, поля и огороды.

Река Бира очень извилиста, часто распадается на две или несколько протоков, которые затем сливаются вновь в одно русло. Между этими протоками образуются своеобразные речные острова, заросшие кустарником.

ОБЗОР ПРЕЖНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Геологические работы по геологии исследуемого района по своему характеру можно разделить на три группы: 1) маршрутные исследования, 2) площадная геологическая съемка и 3) разведочные работы на уголь.

1. Маршрутные исследования охватывают период с 1894 по 1930 гг. Выполнены они в разное время Э. Э. Анертом, Л. Ф. Баневичем и Д. В. Ивановым. В их работах дается лишь самое поверхностное представление о развитых там породах.

2. Площадная геологическая съемка производилась в 1912 г. С. В. Константиновым в полосе восточной части Амурской жел. дор. и затем в 1932 г. геологами экспедиции Лепозета С. А. Музылевым и А. И. Савченко вдоль линии Уссурийской жел. дор. от ст. Биракан до ст. Бира.

Работа С. В. Константинова 1928 в той части, где он излагает наблюдения над угленосными отложениями, отличается от других работ, как предшествующих, так и последующих, большею тщательностью и полнотой описания собранного им фактического материала, поэтому она до сих пор не утратила значения для знакомства с материалами по геологии исследуемого района. Указанным автором составлены и даны для этого района геологическая карта в масштабе 1 : 210 000 и детальная геологическая карта окрестностей Бирского каменноугольного рудника в масштабе 1 : 42 000. Угленосные отложения на его карте для масштаба, которым он пользуется, за небольшим исключением, закартированы более или менее верно, но вопросы стратиграфии и тектоники разработаны недостаточно.

Геологи экспедиции Лепозета в 1932 г. С. А. Музылев и А. И. Савченко составили геологическую карту в масштабе 1 : 200 000, которая отличается от карты С. В. Констан-

това большею детальностью, хотя строго говоря она не соответствует масштабу 1:200 000. Они дали стратиграфическую схему всех отложений района и более детальные геологические и структурные, чем С. В. Константинов. Выводы и предположения, высказанные ими, были по стратиграфии и тектонике подтверждены дальнейшими исследованиями как самих авторов, так и нашими, о чем будет сказано в соответствующих местах.

РАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ НА УГОЛЬ

Кроме геологических исследований, в двух пунктах этого района производились и разведочные работы на уголь: в окрестностях бывшего Бирского каменноугольного рудника в 1926 г. под руководством А. В. Арсентьева и у ст. Лондоко в 1930 г. Барбот-де-Марни и в 1931 г. Глухонько.

Как на Бирском, так и на Лондокском участках, заведывание и удачной методики разведки эти работы не сопровождало материала для суждения об угленосности и даже в настоящее время вновь организованы разведочные работы в тех же пунктах на средства «Трансугля».

СТРАТИГРАФИЯ

Целью работ 1933 г. являлось изучение осадочных мезозойских отложений, с которыми связана угленосность района. Исходя из этого, а также последствия весьма ограниченного срока полевых работ, большая часть времени уделялась этим осадочным отложениям и лишь незначительная часть его отведена другим формациям, исключительно с целью выяснения взаимоотношения их с угленосными породами.

В данном случае такой подход к изучению района был вполне приемлемым, так как в работах ранее побывавших исследователей Э. Э. Анерта (*4*), С. В. Константова (*32*) и отчасти С. А. Мусатова и А. П. Семенко была обрисована петрографическая и стратиграфическая характеристика остальных формаций, материалами которых они и пользовались в своей стратиграфической схеме.

По поводу мезозойских осадочно-вулканогенных образований, то расчленение их проведено главным образом на материалах, полученных нашей партией. При этом следует отметить, что выделение отдельных стратиграфических единиц в основном проведено по литологическим признакам.

Ниже приведена стратиграфическая схема, где приведены соотношения отдельных горизонтов, их мощности и состав и возраст, определение которого, вследствие плохой изученности органических остатков нужно считать предварительным.

Домезозойский комплекс пород

[illegible] служат гранито-гнейсы и гранодиориты.

Гранито-гнейсы являются наиболее широко развитыми и наиболее древними породами исследованной площади. Они имеют [illegible] с подстилающими их породами смежных районов, кембрийскими и докембрийскими [illegible]. Гранодиориты занимают значительно меньшую площадь, чем гранито-гнейсы, и относятся по данным С. А. Музылева и В. И. Савченка к палеозойскому времени.

Мезозойский комплекс осадочных и вулканогенных пород

На размытой поверхности гранито-гнейсов и гранодиоритов [illegible] обломочных пород, состоящих из конгломератов, песчаников и глинистых сланцев местами с подчиненными [illegible] рабочей мощности.

Конгломераты и песчаники, лежащие непосредственно на гранито-гнейсах и гранодиоритах, содержат обломочный материал последних и [illegible] следы контактового метаморфизма (обнажение стрелки р. Лангары I и ключа Безымянного).

[illegible] зывает более молодой возраст осадочных пород по сравнению с подстилающими их гранито-гнейсами и гранодиоритами.

По общему литологическому облику и взаимоотношению отдельных горизонтов их можно разделить на 3 толщи: 1) песчаниковую, 2) туфогенно-обломочную и 3) конгломератовую.

Песчаниковая толща

Наиболее низким горизонтом осадочных образований является песчаниковая толща, развитая в бассейне р. Лангары I, где она обнаружена в небольших обнажениях и [illegible] по ключу Безымянному. Здесь она представлена зеленовато-серыми песчаниками, слюдистыми или аркозовыми, среди которых имеются прослои угнетого песчаника и глинистых сланцев.

Контакт между песчаниковой и вышележащей конгломератовой толщами наблюдается в небольшом обнажении по тому же Безымянному ключу.

Здесь на полого падающих песчаниках, несущих следы размыва, залегают конгломераты, содержащие плохо окатанный обломочный материал пород песчаниковой толщи.

Мощность и состав песчаниковой толщи, вслед [illegible]

№	Наименование толщ	Литологический состав	Флора и фауна	Возраст	Примечание
1	Современные образования	Суглинки, глины, галечники и др.	—	—	—
2	Базальтов покровы	Жилы и дайки базальтов и порфиритов	—	Послетретичный	—
3	Промежуточная толща	Конгломераты, песчаники	—	Третичный	Выделен условно
4	Эффузивно-покровная толща. Кислые покровы и их туфы	Липариты, эпиниты и их туфы	—	Верхнемеловой	Вне древнебиотитовых гранитов
5	Конгломератовая толща	Конгломераты, песчаники, глинистые и углистые сланцы, тонкие пропластки угля	*Podozamites lanceolatus* [1], *Dicksonia burejensis*, *Cladophlebis haiburnensis*, „*Taeniopteris*" cf. *denticulata*, *Loxonema* sp., *Scurria* sp.	Юрский	
	Туфогенно-кварцевого порфировая толща	Кварцевые порфиры и их туфы	—		
	Песчаниковая толща	Зеленовато-серые и желтовато-серые слюдистые и аркозовые песчаники, глинистые и углистые сланцы и каменные угли		Нижне-юрский или триасовый	—
6	Доменозойский комплекс пород	Гнейсо-граниты и гранодиориты		Палеозойский и частью может быть допалеозойский	

Мезозойский комплекс пород

[1] Флора проводится по данным С. В. Константова.

[illegible] притокам р. Лангары I имеет мощность не более 100—120 м.

К песчаниковой толще, условно, по литологическому сходству, приходится относить угленосные породы, развитые в окрестностях пос. Лондоко и Бирского рудника, где имеются пласты каменных углей рабочей мощности.

[illegible] рудника являются совершенно особым более молодым горизонтом, залегающим даже выше конгломератовой толщи. Но, к сожалению, в нашем распоряжении нет данных для окончательного решения этого вопроса.

Заканчивая описание пород относимых мною к песчаниковой толще интересно указать в каком соотношении песчаниковая толща находится со стратиграфическими подразделениями прежних авторов и в частности со схемой С. А. Музылева и А. П. Савченка.

Подходя механически к сравнению стратиграфических схем можно сказать, что песчаниковой толще соответствует угленосная толща С. А. Музылева и В. А. Савченка. Но если [illegible] легко не соответствует второй.

Судя по отчету вышеуказанных авторов, к угленосной толще они отнесли все нормально осадочные породы за исключением конгломератов, которые ими были выделены в особый более высокий горизонт.

[illegible] гают выше их. В связи с этим многие породы, как например, р. Красного Яра, левобережья р. Котона (близ селения [illegible] наименования), кладбище пос. Лондоко и другие, к [illegible] С. А. Музылевым и А. М. Савченко отнесены к угленосной толще совершенно не входят в песчаниковую толщу или же в редких случаях отнесены к ней условно.

[illegible] которые входили в состав угленосной толщи вышеуказанных авторов.

Туфогенно-кварцево-порфировая толща

На 1 002—1 004 км Уссурийской жел. дор. по [illegible] вые песчаники, туфы и кварцевые порфиры, описанные С. Е. [illegible] ков, возраст которых он условно определил как пал[illegible]. Эти породы в дальнейшем я буду называть туфо[illegible]-

цево-порфировой толщей, так как такое наименование более соответствует их литологическому составу и генезису, чем предложенное С. В. Константовым.

На туфогенно-кварцево-порфировой толще залегают конгломераты и песчаники [illegible] обломки [illegible] пород. Эти конгломераты по своему облику и составу соответ-

Рис. 4. Долина р. Биры у Ютакана.

[illegible] впереди.

Налегание конгломератов хорошо видно в обнажении, расположенном на 1 004 *км* Уссурийской жел. дор. западнее выемки.

В связи с вышеуказанным является бесспорным то, что [illegible] более древнее образование, чем конгломератовая толща. Что касается соотношения ее с песчаниковой толщей, то этот вопрос останется неясным.

При [illegible] из которых прежде всего укажем на то, что не удалось выяснить [illegible] и песчаниковой [illegible] порфи-

ровой толщи, или же эти контактовые изменения всецело обязаны породам более молодой эффузивно-покровной толщи, которые местами трудно отличимы от первых.

Исходя же из логических предпосылок, можно предполагать, что все излияния, давшие кислые породы, как эффузивно-покровной, так и туфогенно-кварцево-порфировой толщи произошли уже после отложения песчаниковой толщи. Об этом косвенно можно судить по отсутствию вулканогенного материала в породах, заведомо принадлежащих к песчаниковой толще.

Ниже приведен разрез (снизу) обнажения выемки на 966—967 *км* Уссурийской жел. дор., где видно, как выше пород песчаниковой толщи появляются туфогенные отложения, относящиеся уже к туфогенно-кварцево-порфировой толще.

1. Песчаник аркозовый 2. Неясно 3. Глинистый сланец, среди которого имеются тонкие прослойки углистого сланца 0,15 4. Неясно 5. Глинистый сланец 6. Углистый сланец 7. Глинистый сланец 8. Углистый сланец 9. Глинистый сланец	Породы песчаниковой свиты
10. Серые и желтые туфогенные песчаники, среди которых встречаются линзы конгломератов 11. Туфы 12. Песчано-глинистые, тонкоплитчатые сланцы (среди них имеются тонкие прослойки углистого сланца 0,05 *м*) 13. Неясно 14. Желтые и серые песчаники 15. Неясно 16. Желтые и серые песчаники 17. Конгломераты 18. Глинистый сланец 19. Желтые и серые песчаники 20. Серые туфы, не менее	Порода туфогенно-кварцево-порфировой свиты

Падение пород ЮВ 120—160°, 35—70° (см. рис. 5).

Конгломератовая толща

На туфогенно-кварцево-порфировой свите, а в тех местах, где она отсутствует, на песчаниковой, залегает, повсеместно,

с небольшим несогласием толща отложений, состоящих в большей своей части из конгломератов и, в меньшей, из песчаников, глинистых, туфогенных пород и изредка из углистых сланцев и прослойков углей не рабочей мощности. Перечисленные породы весьма изменчивы, нередко наблюдается переход одной породы в другую, или же совершенное выклинивание пластов на незначительных расстояниях. Наряду с изменчивостью размеров обломочного материала этой толщи, наблюдается однообразие литологического облика ее пород. Конгломераты серые, желтые, то с плотным, то с рыхлым песчанистым цементом. Галька их чаще всего имеет овальную, иногда плоскую форму, а иногда совершенно не окатана, величина ее различна: от зерен гравия диаметром 0,001—0,005 *м* до глыб диаметром 0,5—1,00 *м* (последние встречаются редко).

Петрографический состав гальки в общем отвечает составу нижележащих пород. Чаще она состоит из кварцевого порфира, туфов, песчаников, гранито-гнейсов и реже из глинистых и углистых сланцев; редкость последних очевидно объясняется малой крепостью этих пород.

Песчаники обычно серые, желтые, часто аркозовые, реже слюдистые, содержат редко разбросанную гальку. В верхних горизонтах среди них имеются разности, содержащие туфогенный материал. Глинистые сланцы бледно-желтого, сине-черного, голубовато-зеленого цветов, то очень чисты, то песчанисты, слоисты или же скорлуповаты.

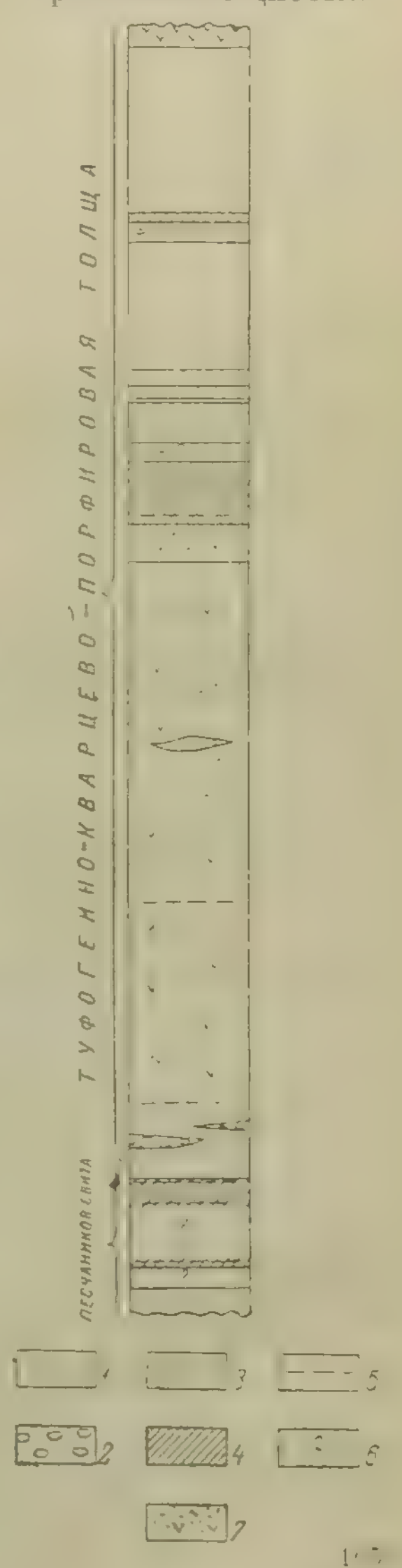


Рис. 5. Нормальный разрез пород по выемке 966—967 *км* Уссурийской жел. дор.

1 — туфы; 2 — конгломерат; 3 — песчаник; 4 — глинистый сланец; 5 — углистый сланец; 6 — неясно; 7 — туфогенный песчаник.

Содержат они изредка тонкие прослойки угля (мощность 0,01—0,10 *м*).

Для иллюстрации состава и характера конгломератовой свиты помещаю нормальный разрез ее в обнажении на 1 004 *км* Уссурийской жел. дор. (снизу вверх):

1. Кварцевый порфир
2. Темнокрасный песчано-глинистый сланец, содержащий в своей массе, повидимому, туфогенный материал
3. Рыхлый зеленовато-серый конгломерат (галька в большинстве случаев туфогенных пород, цемент глинистый)
4. Желтый песчаник, богатый туфогенным материалом.
5. Неясно
6. Рыхлый зеленовато-серый конгломерат, аналогичный описанному выше под № 3, переходящий кверху в более плотный
7. Желтовато-серые песчаники, книзу переходящие в конгломерат
8. Конгломерат с галькой туфогенных пород и кварцевых порфиров
9. Серые глинистые сланцы
10. Желтый песчаник
11. Сажа 0,10 *м*
12. Желтый песчаник, содержащий туфогенный материал
13. Туфы
14. Песчаники

Настоящий разрез составлен по западной части обнажения. По восточной части, вследствие быстрого выклинивания и взаимного замещения песчаников и конгломератов, разрез несколько иной (см. рис. 6).

В породах конгломератовой толщи в некоторых местах найдены остатки флоры и фауны.

Флора была здесь обнаружена еще в 1912 г. С. В. Константиновым, который приводит следующие формы: *Taeniopteris* cf. *denticulata*, *Podozamites lanceolatus*, *Dictyophyllum burejensis*, *Cladophlebis haiburnensis*. Эти формы, за исключением *Taeniopteris denticulata*, у которого непременно соединены родовое название одного и видовое другого растения, и которое поэтому исключается из списка форм, указывают на юрский возраст содержащих их пород.

В 1933 г. мною была найдена в ключе Безымянном в аргиллитах конгломератовой толщи фауна гастропод и пелеципод плохой сохранности, которая, по предварительному определению Н. С. Воронец, представлена следующими формами: *Trigonodus* sp., *Lucinoma* sp., *Macrochilina* sp., *Scurria* sp.

Из приведенных форм только одна, *Trigonodus* sp., лежу-

щая в триасе, т. е. имевшая более узкое распространение, может служить показателем возраста вмещающих пород. Однако, поскольку она определена по плохим окаменелостям и к тому же в значительной степени противоречит показаниям возраста флоры, постольку сопоставлять стратиграфические взаимоотношения пород по этой форме в данном случае не представляется возможным. Тем более, что в последнее время (1935 г.) в керне одной из буровых скважин, в породах этой же толщи (по устному сообщению Л. Д. Кипарисовой) обнаружены белемниты по предварительному определению нижнеюрского возраста [1].

В связи с вышесказанным возраст конгломератовой толщи нельзя сейчас считать окончательно установленным, это вероятно удастся сделать после окончательной обработки палеонтологических материалов, которые добыты в самое последнее время с помощью разведочных работ, а в частности после тщательной обработки остатков белемнитов, обнаруженных Л. Д. Кипарисовой.

Полную мощность конгломератовой толщи не удалось выяснить, те же части ее, которые обнажаются в отдельных пунктах, имеют обычно мощность не более 250 — 300 м.

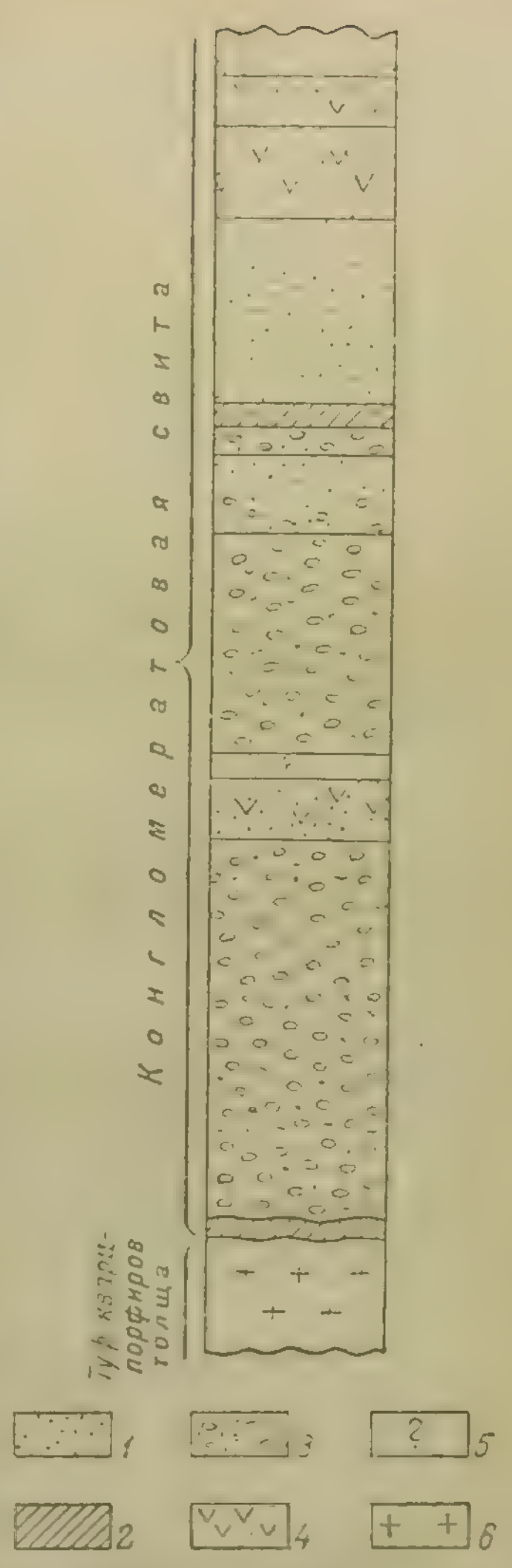


Рис. 6. Нормальный разрез пород западной части обнажения 1 004 км Уссурийской жел. дор.

1 — песчаник; 2 — глинистый сланец; 3—конгломерат; 4—туфы; 5—неясно; 6—кварцевый порфир.

---

[1] В дальнейшем от определения раковины как *Trigonodus* Н. С. Воронец отказалась, белемнит же был определен Г. Я. Крымгольцем, как один из видов *Cylindroteuthis*, указывающий на тоарский ярус лейаса. (*Редактор*)

Эффузивно-покровная толща

На дислоцированной, а затем подвергшейся сильному размыву конгломератовой свите залегают кислые эффузивы и их туфы. Породы эффузивов встречаются здесь в виде покровов, жил и даек, причем все последние формы распространены довольно широко и часто достигают значительных размеров. Характерно, что отдельные разности этих эффузивов имеют своеобразное географическое распространение. Так в западной части района развиты белые и бледноватые лейкократические породы, иногда с порфировидными выделениями крупных кристаллов кварца и полевого шпата, а иногда кристаллом цветного минерала. По своему составу, по данным С. В. Константова (32), они соответствуют кварцевым порфирам и гранит-порфирам, а по нельзинским исследованиям их относят к группе шпарнов, получившихся в приплощадных районах широким развитием. В восточной части (начиная с меридиана поста Каменистого) главным образом распространены светло-серые и зеленовато-серые породы с крупными порфировидными выделениями кварца и плагиоклаза. Прежние исследователи Э.-Э. Аперт и С. В. Константов эти породы также относили к кварцевым порфирам. С. А. Музылев относит их к дацитам и считает их новейшими образованиями нижнечетвертичного возраста, тогда как кварцевые порфиры он условно считает верхнемеловыми.

Судить о том, прав ли был С. А. Музылев, когда выделял он породы в особую генерацию, я не считаю возможным, так как у меня нет для этого достаточного материала. Может быть по петрографическому облику действительно их нужно выделить в особую группу.

Что касается приписывания им нижнечетвертичного возраста, то нужно отметить, что упомянутый исследователь в должной степени этого не обосновал. Нигде в его отчете не отмечается, что дациты прорывают или перекрывают третичные отложения и кварцевые порфиры, поэтому возраст их далеко не так ясен, как он это считает. Ссылка же его на то, что дациты лежат на древнем рельефе горизонтально, а кварцевые порфиры собраны в складки не может служить доводом в пользу более молодого возраста дацитов, так как складчатость кварцевых порфиров и горизонтальное залегание дацитов также не доказаны. Поэтому базироваться на таких аргументах при доказательствах возраста нельзя.

Расчленение толщи кислых эффузивов пока что может быть только образом хронографическим. Для дробного стратиграфического расчленения их в настоящее время нет достаточного материала.

Промежуточные толщи и основные породы

Следующими стратиграфическими горизонтами являются промежуточная толща и группа основных пород. Последние здесь развиты незначительно, представлены диабазами и базальтами и встречаются в большинстве случаев в виде жил и даек.

В каждом отдельном случае о стратиграфическом положении основных пород трудно судить, так как не представляется возможным установить принадлежность их к одной или нескольким генерациям. Поэтому к стратиграфическому положению приходится подходить несколько упрощенно, считая все основные породы одного и того же возраста. Они прорывают породы не только нижних горизонтов, но и верхних. Мною была встречена жила диабаза в липарите эффузивно-покровной толщи в обнажении на правом мысе у устья Бутакана. Из сказанного следует, что группа основных пород моложе вышеупомянутой свиты, которую они прорывают. На моей стратиграфической схеме между эффузивно-покровной толщей и группой основных пород имеется еще промежуточная толща, которая соответствует тому отрезку времени, который был между концом формирования эффузивно-покровной свиты и началом внедрения основных пород. Этот горизонт на карте не выделен вследствие трудности его отличия от других литологически сходных с ними горизонтов (конгломератовой свиты). К нему условно можно отнести конгломераты, встреченные на водоразделе р. Лангары I и ключа Россыпного, где они залегают гипсометрически выше дацитов.

Интрузии биотитовых мелкокристаллических гранитов

Интрузии биотитовых мелкокристаллических гранитов, развитые в верховьях рр. Югакана и Бутакана, прорывают породы конгломератовой свиты.

Взаимоотношения же их с породами эффузивно-покровной толщи осталось невыясненным, несмотря на то, что в полевой период производились тщательные поиски контактов.

Г. В. Константов считает, что интрузии этих гранитов имеют тот же возраст, что и кварцевые порфиры (по новым исследованиям липариты) или может быть несколько моложе.

Современные отложения

Современные отложения представлены суглинками на водораздельных, галечниками, песками, подчиненными им глинами, илами, реже торфом в пойменных частях долины и на древних речных террасах.

Рис. 7. Глыбовая россыпь мелкокристаллического биотитового гранита в верховьях р. Ютакан.

ТЕКТОНИКА МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Тектонические процессы, которым подверглись мезозойские отложения, вероятно проявлялись в двух фазах. Первая имела место в период между концом отложения и складкообразованием и началом образования конгломератов свиты. Вторая после формирования последней и началом излияния эффузивов эффузивно-покровной толщи, а может быть даже возникла в период формирования низов этой толщи.

Детально установить характер и простирание складчатости, а также выделить отдельные складки на исследованной площади не представляется возможным, вследствие широкого развития покровов эффузивных пород, похоронивших под собой большую часть осадочных отложений мезозоя. Благодаря этому последние обнажаются современной эрозией

только на небольших разрозненных участках. Кроме [illegible] отсутствие маркирующих горизонтов затрудняет [illegible] турных элементов, даже в пределах таких [illegible] участков. Поэтому во избежание детальных построений и выводов, я ограничусь лишь общими указаниями о простирании складчатости на отдельных участках.

В восточной части районов, по левому берегу р. Биры, на 1 003—1 006 *км* Уссурийской жел. дор. еще С. В. Константовым довольно детально прослежена полоса осадочных отложений мезозоя, вытянутая на СЗ 300° при угле 50—55°. Немного западнее, на территории Бирского м-ния, рудничное поле представляет разорванную синклиналь, также северо-западного простирания, причем нарушения здесь главным образом проходят параллельно оси складки. Одно из таких нарушений имеется также к северо-западу от месторождения в железнодорожной выемке на 1 001 *км* Уссурийской жел. дор., что уже ранее установлено С. А. Музылевым. Однако, неизвестно, по какой причине С. А. Музылев и А. Н. Савченко вопреки всем вышеуказанным данным считают, что простирание складчатости здесь не северо-западное, а северо-восточное с погружением шарниров на юг. Если считать правильным их указания об опрокинутости здесь на значительном протяжении (обн. 1 004 *км* Уссурийской жел. дор.) пород, тогда совершенно непонятно, каким образом участки погружения шарниров могли опрокинуться в параллельном направлении к основному простиранию складчатости.

Далее к западу, между меридианами устья р. Большой Кинай и урочища Красный Яр, по правобережью р. Биры в довольно частых обнажениях конгломератовой свиты породы залегают с широтным, или близким к нему простиранием с падением на север и на юг под $\angle$ 30° и более. Это указывает на наличие здесь складок широтного простирания иногда с небольшим отклонением к юго-западу. Западнее и юго-западнее урочища Красный Яр в сообщении р. Богон ведостальное того, что местность здесь или занята болотом, или закрыта сплошным покровом наносов, судить о простирании складок весьма затруднительно. На сколько можно судить по геологической карте этого участка, составленной на основании выемок и весьма редких небольших обнажений, здесь можно только предполагать, как более вероятное, северо-восточное простирание складок.

Таким образом, на рассмотренной площади простирание складок не прямолинейное, а дугообразно изгибающееся. Благодаря этому на отдельных участках оно неодинаково.

а [illegible]ается в следующем порядке: в направлении по течению [illegible] Биры в западной части района простирание северо-восточное, в центральной части оно переходит в широтное, и, наконец, к востоку от Бирского м-ния простирание северо-западное.

Здесь же уместно указать, что на указанной площади, направление течения р. Биры совпадает с простиранием складчатости, делая такую же, направленную выпуклостью к северу, пологую дугу.

В окрестностях ст. Лондоко, благодаря мощным наносам, нет никакой возможности установить общее простирание осадочных мезозойских пород. Для этого участка ограничусь только указанием отдельных замеров в тех местах, где их можно было сделать.

У кладбища пос. Лондоко в расчищенном небольшом обнажении зеленовато-серых песчаников породы залегают СЗ 350—[illegible] ∠ 15—75°, [illegible] падая в сторону древних изверженных пород подстилающих мезозой, по ж. д. [illegible] 966—967 км Уссурийской ж. д. [illegible] породы залегают от 120° ∠ 30—60° до 170° ∠ 35°, также падая в сторону более древних пород: как в одном, так и в другом случае такое взаимоотношение пород осадочного происхождения с более древними изверженными обусловливается нарушениями.

Существование меридионального надвига в бассейне рр. Бутакана и Ютакана, установленного С. А. Музылевым и А. П. Савченко, моими наблюдениями не подтверждается. Довод о том, что они никак не смогли увязать элементы залегания пород по одну и другую сторону надвига, не может служить аргументом для проведения последнего, так как замеры залегания пород указанными авторами сделаны не в определенных маркирующих горизонтах. Они являются лишь случайными, полученными в довольно непостоянных как по мощности, так и по составу, породах — песчаниках и конгломератах, не принадлежащих к одному определенному горизонту. Поэтому нельзя считать их основанием для проведения надвига. Тот аргумент, что сланцевая свита пришла в неопределенное соприкосновение с конгломератами, является не доказательством, а недоразумением, вследствие недостаточного знания разреза и фациальных особенностей конгломератовой свиты. По моим наблюдениям в районе, в частности в том месте, где проведен С. А. Музылевым и А. П. Савченко надвиг, особой сланцевой свиты или сланцевого горизонта нет. Среди конгломератов и песчаников конгломератовой свиты встречаются линзы и прослойки глинистых сланцев и аргиллитов, иногда ороговикованных воздействием контак-

тового метаморфизма, которые и были приняты за толщу сланца. Понятно, что здесь глинистые сланцы могут контактировать с конгломератами и не тектонически.

Исходя из краткой характеристики условий залегания мезозойских отложений можно лишь сказать, что площадь, которую они занимают, представляет [illegible] мезозойское поле, заполненное отложениями осадочного и вулканического происхождения, которые после накопления подверглись складкообразованию и дизъюнктивным нарушениям.

Рис. 8. Остров на р. Бире у урочища Красный Яр.

При этом простирание складок на отдельных участках значительно отклонялось от господствующего в этой области северо-восточного направления альпийской складчатости, приближаясь к широтному.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ ПО МЕЗОЗОЙСКИМ ОТЛОЖЕНИЯМ

Мезозойские осадочные отложения представлены, повидимому, частью континентально-речными, частью [illegible]-водными образованиями. Они характеризуются обломочным составом слагающих пород и наличием среди них пластов каменных углей, иногда значительной мощности.

Мезозойские отложения подверглись воздействию тектонических процессов очевидно в двух фазах, с которыми в той или иной мере совпадали излияния и интрузии.

Первая фаза первоначально вызвала причиной значительного размыва мезозойских осадков (песчаниковая и туфогенно-кварцево-порфировая свита), накопившихся к моменту ее возникновения, а затем, повидимому, обусловила дифференцированное положение района путем более быстрого поднятия соседних областей или опускания самого района и тем создала условия для мощного накопления обломочных пород конгломератовой толщи.

Вторая фаза изменила положение всех отложений, в том числе и конгломератовой свиты, отложившейся уже после проявления первой тектонической фазы и составившей значительную часть, простирание которой в общем широтное, с отклонением на запад на северо-восток, а на восток на северо-запад. С простиранием складок в районе Бирского м-ния совпадает направление нарушений, что возможно имеет место и в других пунктах.

Перемещение мезозойских отложений последующей тектоникой в первой второй тектонической фазе также привело к сильному размыву этих отложений. Этот размыв несколько был задержан излияниями эффузивов во время формирования эффузивно-покровной толщи, похоронившей под собой мезозойские отложения и закономерно выравнивший тот рельеф, который был создан к моменту их излияния.

Касаясь возраста отложений развитых в исследованном районе, прежде всего следует отметить, что в нашем распоряжении для суждения по этому вопросу имеются органические остатки лишь из конгломератовой толщи, да и то не вполне надежные для познания возраста. Но вследствие отсутствия других более надежных факторов приходится исходить из этих скудных данных, оговариваясь, что указанный возраст того или иного горизонта нужно считать не окончательно установленным, а наиболее вероятным, подлежащим дальнейшему уточнению по мере накопления материалов в этой области.

Основываясь на остатках растений, найденных С. В. Константиным в породах, которые мною теперь относятся к конгломератовой толще, возраст последней нужно считать юрским. На юрский возраст этой толщи указывает также находка в ней нижнеюрского беспозвоночного *Cylindroteuthis*.

В связи с этим возрастом нижележащих туфогенно-кварцево-порфировой и песчаниковой толщ нужно считать нижнеюрским, а может быть даже триасовым. Что касается гранито-гнейсов и гранодиоритов, являющихся фундаментом, на котором залегают все мезозойские отложения, то они имеют доюрский возраст. Причем степень метаморфизма и

дислоцированности у гранито-гнейсов [illegible] чем в гранодиоритах, что, несомненно, указывает на более древний возраст первых по сравнению со вторыми.

Возраст пород эффузивно-покровной толщи остается неясным, но поскольку они залегают на собранной в складки и размытой поверхности большого гранитной толщи, постольку можно считать, что они значительно моложе последней. А. С. Музылев и А. И. Савченко, сравнивая породы этой толщи с аналогами западного склона Малого Хингана, приходят к выводу, что более вероятный возраст их верхнемеловой.

Основные породы моложе пород эффузивно-покровной толщи, так как они прорывают их. Следовательно, они принадлежат уже к верхнемеловой эффузивной толще, а верхнемеловой возраст основных пород нужно считать третичными или послетретичными.

Скорее всего можно допустить, что они послетретичные, так как по литературным сведениям отмечается, что на Дальнем Востоке моложе основных пород [illegible] причисляются к нижнечетвертичному возрасту.

Условно выделенный промежуточный горизонт, если он в действительности существует, будет занимать промежуточное положение между меловым и четвертичным, т. е. будет вероятно иметь третичный возраст.

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

О каменных углях исследуемого района имеется упоминание еще в литературе конца прошлого столетия. Но промышленный интерес к ним возник несколько позже, с 1909—1910 гг., когда потребовалось топливо для строившейся Амурской жел. дор.

В связи с этим в 1912 г. С. В. Константов произвел довольно детальное геологическое исследование площадей развития осадочных отложений молодого Бирю-Лондоковского района. Уже тогда им было констатировано с определенностью, что имеющиеся здесь месторождения каменных углей не могут служить серьезной топливной базой, хотя бы для сколько-нибудь значительного предприятия. Этими исследованиями дело не ограничилось. В 1925 г. район посетил В. Ц. Козлов, а в 1926 г. А. В. Арсентьев. Последний произвел разведочные работы в окрестностях Бирского месторождения и сделал несколько экскурсий по району.

Указанные исследования дали разную оценку перспектив

угленосности района. На разборе и критике этих оценок я не буду останавливаться, так как они носят характер общих рассуждений и не связаны с фактами, что не позволяет объективно судить о перспективах всего района. Желающих познакомиться с сущностью этих оценок отсылаю к первоисточнику).

Еще позднее, в 1932 г. геологи экспедиции Ленозета С. А. Музылев и А. И. Савченко, производившие здесь региональную геологическую съемку, в своем отчете также касаются перспектив угленосности района. Они довольно смело, но не всегда достаточно обоснованно, высказываются о несостоятельности отрицательных отзывов некоторых геологов, работавших до них. Возражая против доводов о ничтожности угленосных отложений, оставшихся от размыва (Э. Э. Анерт, Д. В. Иванов и С. В. Константов) они заявляют: «что касается явлений размыва, то они существуют в любом месте в любом угольном месторождении. Важно, чтобы не были совершенно уничтожены угленосные осадки, а этого в данном случае не наблюдается». Такой аргументации нисколько не доказывается ошибочность мнений первых исследователей, так как они не говорят о том, что угленосные отложения совершенно смыты, а только указывают на ничтожное количество их, оставшееся от размыва.

Хотя угленосные осадки может быть не все смыты, но их могло остаться такое незначительное количество, которое не может быть интересным для промышленности. Поэтому важно не только фактор размыва и наличие угленосных отложений, а не менее важно установить, в какой степени уничтожены интересующие нас отложения и какое количество их сохранилось, чего С. А. Музылев и А. И. Савченко не указывают.

Дальнейшие свои суждения о благоприятной перспективе угленосности района они базируют не на конкретных данных, полученных в результате исследования Биро-Лондоковского района, а исключительно на других, значительно удаленных угленосных бассейнах: Буреинском и Хэганском. При этом они исходят из предположения, что некогда Буреинский, Биро-Лондоковский и Хэганский бассейны представляли одно целое, впоследствии будучи разъединены процессами эрозии. Эти выводы может быть и ценны, как проблемы, но при конкретной оценке промышленных перспектив того или иного участка они недостаточны. Однако, С. А. Музылев, исходя только из этих соображений в своем докладе на конференции по Хингано-Буреинской проблеме в Академии наук в 193[illegible]

дал следующую оценку: «Площади угленосных отложений в Биробиджане достаточно велики, чтобы дать крупные промышленные запасы углей, годящихся, как это показывает пример Бирского м-ния».

Подобного рода выводы, не обоснованные в достаточной мере, могут вредно отозваться на деле.

Как уже указывалось выше, каменные угли в исследуемом районе приурочены к мезозойским отложениям: песчаниковой и конгломератовой толщам. Песчаниковая толща, к которой условно отнесены породы Бирского м-ния, состоит из мелкообломочных отложений песчаников и глинистых сланцев, среди которых встречаются углистые сланцы и пласты каменных углей. Последние иногда достигают рабочей мощности (см. описание Бирского рудника). Полностью характер и степень угленосности песчаниковой свиты полевыми наблюдениями не удалось выяснить, вследствие того, что небольшие участки, где она выходит на дневную поверхность, обычно закрыты наносами или заболочены. Поэтому в дальнейшем выяснение этих вопросов возможно исключительно при помощи разведочных работ. В настоящее же время судить о них приходится в ограниченных пределах и только по наличию каменных углей на Бирском м-нии. Факты наличия пластов каменных углей рабочей мощности и хорошего качества на этом месторождении, а также успешная разработка их, говорят за то обстоятельство, что в отложениях исследуемого района могут еще встретиться угли, пригодные для эксплоатации[1]. Однако, промышленные перспективы угленосности определяются не только генетическими признаками, но и другими геологическими факторами. В данном районе отрицательными факторами является размыв и наличие более молодых, чем угленосные отложения, изверженных пород. Размыв здесь имеет существенное значение, так как песчаниковая свита размывалась не только современной эрозией, но и в прошлом, в период формирования туфогенно-кварцево-порфировой толщи и конгломератовой свиты. На это указывают мощные толщи конгломератов, содержащие большое количество обломочного материала пород песчаниковой свиты, а также и непосредственное наблюдение факта древнего размыва песчаниковой толщи в обнажении по ключу Безымянному.

---

[1] Но наряду с этим имеются и такие факты, которые указывают на неблагоприятные генетические признаки, как например, быстрая изменчивость разреза пластов угля на небольшом расстоянии [illegible] преобладание почв углей с [illegible] наличие линз пустой породы [illegible] и непостоянство мощности пластов угля.

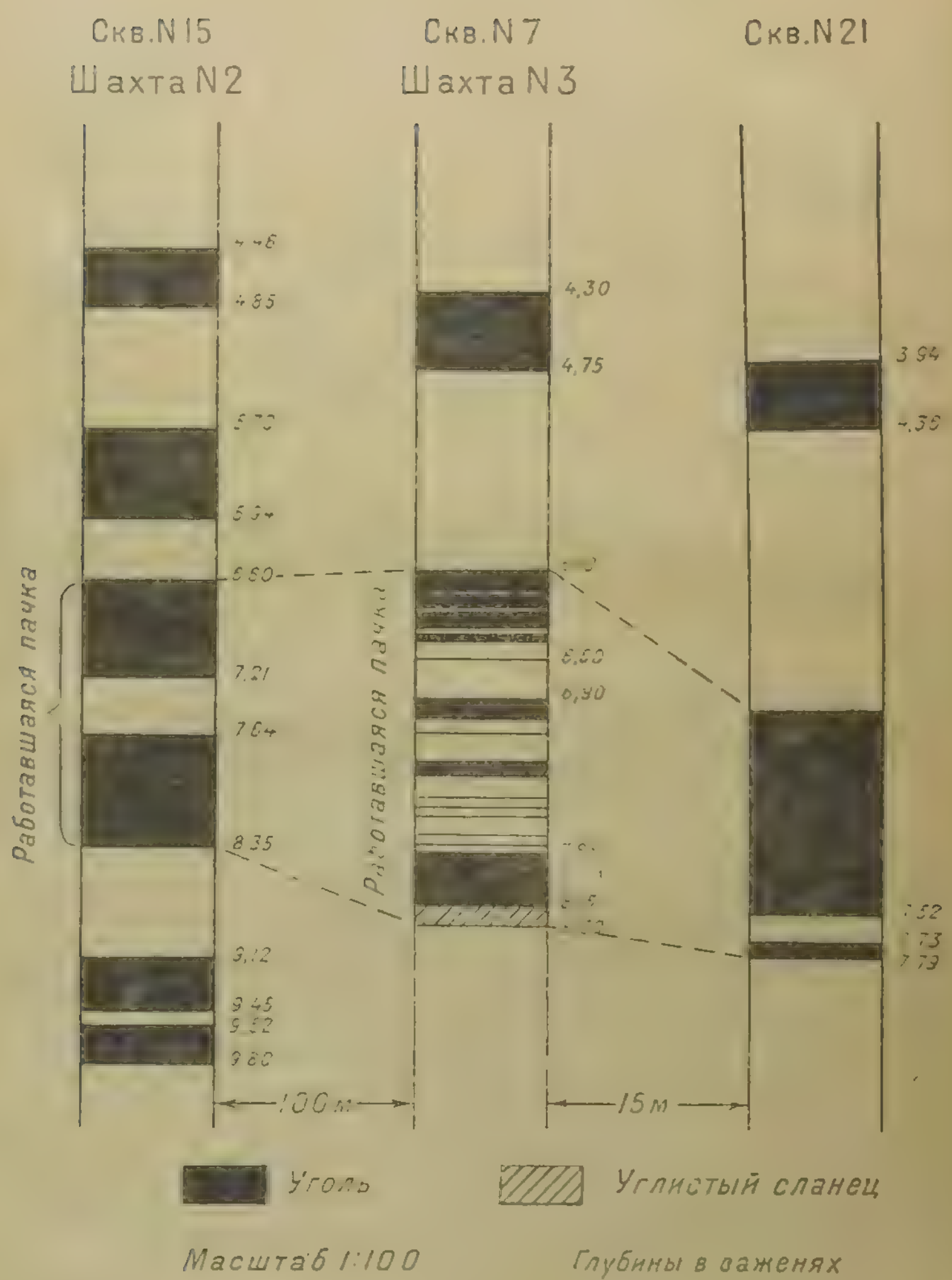


Рис. 9. Изменения разреза на значительном расстоянии рабочей угленосной пачки бывшего Бирского рудника. По материалам старых разведочных и эксплоатационных работ. Составил С. Н. Шкарбатов в 1933 г.

Молодые интрузивные породы (мелкокристаллический биотитовый гранит) занимают сравнительно большую площадь в поле развития палеозойских отложений, что указывает на уничтожение ими значительного количества последних.

Широко развиты здесь покровы кварцевых порфиров, диабазов и лавобрекчий, но они занимают большую площадь осадочных отложений, в том числе и те участки, где возможно сохранилась от размыва песчаниковая свита.

В практическом отношении использование всей площади распространения эффузивных покровов (за очень малым исключением) не всегда целесообразно. Поиски и разведки участков с углями, являющимися останцами песчаниковой свиты, случайно уцелевшими от размыва, не могут быть произведены простыми и дешевыми средствами, а применение дорогостоящих способов: глубокое бурение при сомнительной возможности встречи остальных пластов будет нерационально. Из сказанного ясно, что больших запасов каменных углей в песчаниковой свите нельзя ожидать даже в том случае, если принять ее угленосность не ниже, чем на Бирском м-нии. Даже и в этом случае запасы будут весьма ограничены, причем они сосредоточатся не на больших полях, а на изолированных участках, что удорожает эксплоатацию.

Конгломератовая толща, имеющая большое развитие по сравнению с песчаниковой, характеризуется преобладанием крупнообломочных пород и большим непостоянством разреза. Все это является одним существенным показателем неблагоприятных условий образования каменных углей в период формирования этой толщи. Действительно нигде в ранее, среди пород конгломератовой свиты, пласты угля значительной мощности не встречено. Только в двух пунктах наблюдаются небольшие линзочки и прослойки угля, мощностью не более 0,1 *см*. Характерно, что даже в таком незначительном количестве угли и в этой толще ассоциируются с мелкообломочными породами, песчаниками и глинистыми сланцами, которые играют подчиненную роль и быстро выклиниваются по простиранию. Это показывает, что в конгломератовой толще трудно ожидать даже скромного запаса каменных углей. Если еще учесть размиры, наличие интрузий и покровов изверженных пород, то становится совершенно ясным, что эта толща не может служить источником промышленных углей.

Таким образом, в исследованном районе ни в коем случае нельзя рассчитывать на большие запасы углей, которые могли

бы служить мощной энергетической базой для металлургических предприятий.

Здесь возможна лишь встреча редких и небольших участков с ограниченными запасами, которые могут играть весьма скромную роль в топливном балансе местного хозяйства, и на ближайших небольших участках железнодорожной линии.

Такими участками, где более вероятна встреча пластов каменных углей рабочей мощности являются: окрестность пос. Лондоко, на который, как на наиболее обещающий, указывал в свое время С. В. Константов и незначительный участок на правом берегу р. Биры, против Бирского м-ния, где также не исключена возможность встречи каменных углей.

БЫВШИЙ БИРСКИЙ КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ РУДНИК

Разрабатывавшийся ранее Бирский каменноугольный рудник расположен на левом берегу р. Биры на террасовидной круто обрывающейся площадке, возвышающейся на 25—28 м над уровнем воды. Здесь вследствие изменения направления реки с востока на юг весь напор ее принимается этим обрывистым берегом. С северо-востока территория рудника непосредственно примыкает к линии железной дороги, что являлось для транспортирования угля весьма благоприятным моментом.

За все время своего существования (с 1911 до 1923 г.) на руднике было добыто 15 000 тонн хорошего по своим качествам каменного угля, который использовался как для паровоза хозяйства, так и для кузниц.

Причиной ликвидации эксплоатационных работ послужила выработанность рудничных полей. Нетронутые разработками небольшие участки, повидимому, были в то время нерентабельными или же об их существовании не знали.

В 1926 г. здесь проводились разведочные работы для выяснения угленосности восточных плеш-цев, прилегающих к руднику. Руководил этими работами инж. А. В. Арсеньев. Им проведено семь разведочных линий к востоку от рудничных полей, причем глубина ударных скважин не превышала 25 м, а шурфов 6 м. На основании этих разведок А. В. Арсеньев дал отрицательное заключение по месторождению, указав на полную его безнадежность и бесперспективность. Материал разведочных работ Арсеньева весьма плохо документирован, и кроме того, в плане разведочных выработок, составленном им на топографической основе карты геолога А. П. Козлова при проверке на местности, в расстояниях и направлениях между отдельными выработками, обнаружи-

лись существенные ошибки, превышающие в несколько раз допустимые погрешности.

С методической точки зрения в работе Арсеньева была также допущена существенная ошибка, заключающаяся в том, что он преследовал исключительно вскрытие пластов каменных углей, игнорируя совершенно получение детального разреза продуктивной толщи, эксплоатировавшейся рудником. В его отчете нет указания на количество рабочих пластов рудника, а также сведений о том, какие из них эксплоатировались. В конечном счете, его работы свелись к разведке без учета геологических данных, что неизбежно привело к целому ряду неправильных выводов.

Летом 1934 г., в целях избежания излишних перевозок каменного угля железнодорожным транспортом, были предприняты шаги к созданию более близких точек питания паровозных парков. В связи с этим был поднят вопрос о возможности возобновления эксплоатационных работ на Бирском м-нии, так как оно занимает весьма выгодное географическое положение по отношению к главному потребителю — железной дороге.

Исходя из этих предпосылок НКПС'ом была создана

Рис. 10. Береговое обнажение угольной сопки

техническая комиссия под руководством геолога А. К. Матвеева по обследованию Бирского месторождения. В работах этой комиссии принимал участие и я.

В результате осмотра месторождения, изучения литературы и графического материала по прежним работам, комиссия констатировала следующее:

1. Нанесенные на маркшейдерском плане Бирского каменноугольного м-ния в масштабе 1 : 1 000 шахта № 1 С. В. Константинова описана под номером 3.

2. Шахты №№ 2, 3 и 4 работали на одном и том же пласте (фиг. 3).

Судя по имеющимся материалам прежних разведок, синяк. Первично разрабатывался пласт сложного строения общей мощностью с прослоями от 1,75 до 1,10 саж.

3. На основании тех же разведочных материалов и осмотра, комиссия считает, что разрабатывавшиеся в шахте № 1 и шахт №№ 2, 3 и 4 пласты угля являются разными.

4. Из сопоставления геологических разрезов видно, что в составе угленосной свиты обнаружено не менее трех рабочих пластов мощностью свыше 0,42 саж. каждый. Разведочными работами вся угленосная свита не вскрыта. В разрезе шахт №№ 3 и 4 на 11 саж. ниже разрабатывавшегося пласта имеется еще один рабочий пласт мощностью 0,50 саж.

5. Эксплоатационные работы шахт №№ 1—4 с запада ограничены сбросовой линией, западнее которой угленосные поля не разведаны.

Отметить, что эксплоатационные работы проводили в нарушениях, как по шахте № 1, так и другим шахтам и нет основания считать, что западный участок будет с более спокойным залеганием пластов.

6. Отметить, что по имеющимся материалам нет возможности судить о полной отработке указанных участков. Отметить также, что недостаточно ясно сбита шахтами № 1 с бурением глубокими по пласту или скважинами.

7. Шахта № 1 закреплена деревянной крепью, сверху сгнившей, снизу невидимому исправной, воды при осмотре не обнаружено. Устья шахт №№ 3 и 4 обвалились и горные заполнены водой.

8. По грубым исчислениям площадь угленосных отложений составляет 6½ *га*, из которых, судя по имеющимся планам занято под нарезные работы около 1½ *га*.

9. Исходя из величин площади и наметившейся угленосности, комиссия считает месторождение заслуживающим постановки на нем разведочных и эксплоатационно-разведочных работ.

10. Ввиду неясности геологического строения свободного от выработок участка, считать совершенно необходимым [illegible] до [illegible] на нем систематических [illegible] работ. [illegible] на этом участке [illegible] и [illegible] выработки.

В результате работ, проведенных после обследования [illegible] и получения дополнительного материала [illegible] [illegible] [illegible] [illegible].

Дальнейшее предложение о развитии в пределах Бирюзовского [illegible] отложения [illegible] и [illegible] свиты [illegible]. В нем с помощью [illegible] и [illegible] [illegible] [illegible]

ливается на маленькие кусочки-крошки. В костре горит хорошо.

Второй пласт мощностью 0.25 м, названный Безымянным, отделен от Шолоховского прослоем мелкозернистого песчаника:

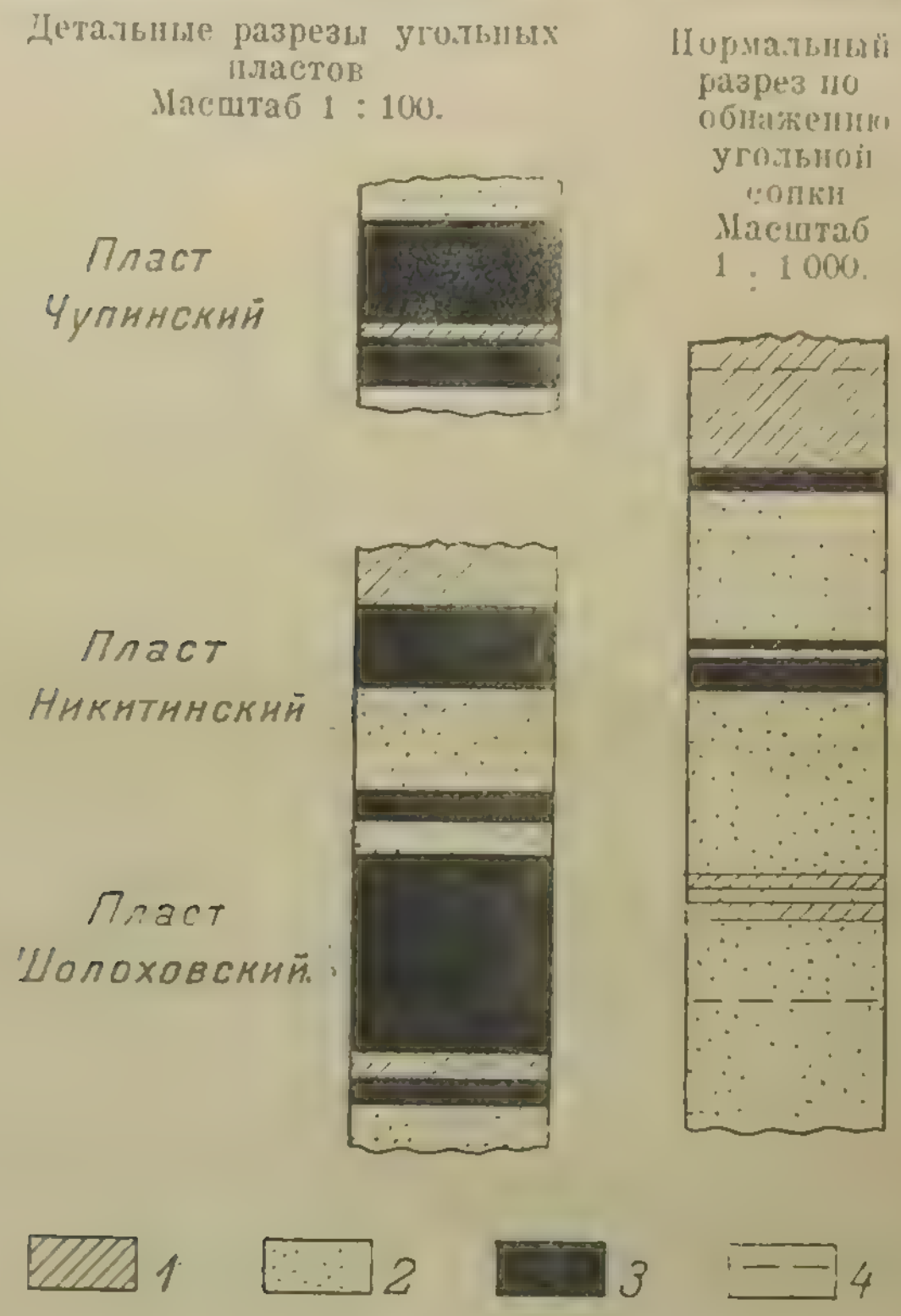


Рис. 11.

1—глинистый сланец; *2*—песчаник; *3*—уголь; *4*—углистый сланец.

в 0.45 м (его можно также рассматривать, как пачку Шолоховского пласта).

Третий пласт, мощность которого варьирует от 0,60 до 0,90 м, назван Никитинским. Этот пласт отделен от Безымянного пластом мелкозернистого песчаника мощностью 1,10 м. Внешний вид угля двух последних пластов почти такой же, как и Шолоховского.

Выше угленосного горизонта идут песчаники: средне- и мелкозернистые, желтые и серые, общей мощностью 13,00 *м*.

На этих песчаниках залегает пласт угля сложного строения. Его кровлей служит характерный простой белой глины. Пласт наван Чулинским. Он состоит то из одного, то из двух и даже более пачек угля. Суммарная мощность его 1,55 *м*. Характер угля в нем несколько иной, чем у Шолоховского: он менее блестящий, более зольный, содержит тонкие линзочки и прослойки пустой породы, довольно крепкий, не крошится, в костре горит хорошо. В кровле Чулинского пласта сбоку простой белой глины залегают аргиллиты: голубовато-серые, кверху темносерые, общей мощностью 10,50 *м*. Среди них наблюдаются несколько прослоев углистого сланца, из которых самый верхний мощностью 0,05 *м*.

Выше (стратиграфический разрез не составлен, так как для получения его нужно было выходить с берегового склона на площадку рудника, для чего требовалось проведение глубоких канав, на что не имелось ни средств ни времени.

Полученный мною детальный разрез имеет большое сходство с разрезом ствола шахты № 1, описанном у С. В. Константова под № 3 (стр. 104—105).

Горизонты угля, вскрытые по береговому склону, характеризуются большим непостоянством мощности и разрезов. Это подтверждается также и материалами старых работ. Разрез угленосной пачки, разрабатывавшейся шахтами №№ 2, 3, 4, выходит различно в пунктах, отстоящих друг от друга не более, чем на 105 *м*.

Залегание пород в береговом склоне представляет сложную картину (рис. 12 *PR*). В северо-западной части берегового обнажения выступает мес. сложенный порфиритами, вслед. к нему принимает обнажение песчаников, относящихся к низам полученного нормального разреза. В этом обнажении породы падают на ЮЗ 185 ∠ пад. 35°, ЮЗ 210 ∠ пад. 40°, ЮЗ 177 ∠ пад. 20°. Ниже по течению реки примерно до пикета 18 породы образуют сперва синклинальный, а затем антиклинальный перегиб (рис. 12. *PR*). Между пк. 16—17 проходит нарушение в северо-западном направлении. Здесь обрыв по юго-западное крыло, вследствие чего на этом участке берегового склона выступают почти самые верхние горизонты нормального разреза. Между пк. 17—18 имеется второе нарушение, направление которого совпадает с первым. У п. 18 содержащие породы контактируют с кварцевым порфиром, результат чего они имеют ороговелые кремнистые сланцы и песчаников. Начиная с п. 18 и ниже по течению до п. 24, в береговом склоне обнажаются лишь порфиры

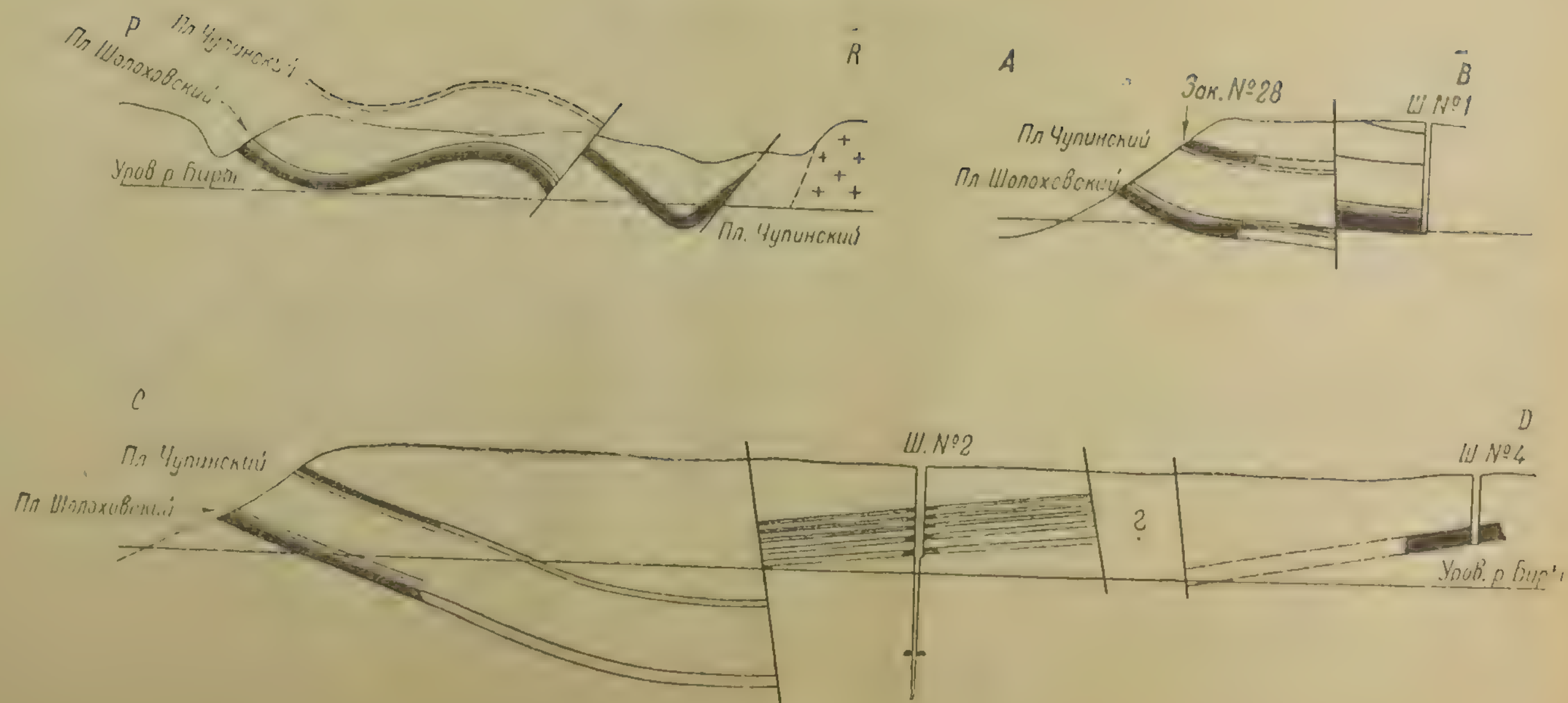

P
Пл Чупинский
Пл Шолоховский
Уров р Бирзи
R
Пл. Чупинский
A
Зак. №28
B
Ш №1
Пл Чупинский
Пл Шолоховский
C
Пл Чупинский
Пл Шолоховский
Ш. №2
?
D
Ш №4
Уров. р Бирзи

Рис 12.

образуя крутые обрывистые берега. Примерно от п. 205 до п. 210 в этом ряде обнажений выступают диабазы и порфириты. Между пп. 210—215 небольшими закопушками и канавой № 1 (пп. 43—44), расположенными на береговом склоне долины, а также канавой № 2 (п. 42) на самой площадке вскрыта толща осадочных пород. Состоит она из песчаников и подчиненных им глинистых и углистых сланцев. Падение пород на этом участке неясно: в канаве № 1 как будто оно юго-западное, совпадает с падением берегового склона; вследствие этого замеру доверять не приходится, так как здесь может иметь место оползание пород по склону. В канаве № 2 наблюдается сильно смятая порода, вскрытая в ней пластик каменного угля мощностью 0,15—0,20 м весь разорван и измят. Здесь же на глубине 3,5 м вскрыт родник с большим притоком воды, заполнившим в несколько минут всю канаву. Таким образом, на этом участке можно лишь уверенно говорить о том, что породы сильно дислоцированы.

В северной части канавы № 2 вскрыты, кроме осадочных отложений, также и туфы, отношение которых к осадочным породам вследствие нарушенности неясно. Ниже п. 215 в береговом склоне на протяжении 800—1 000 м встречаются довольно часто обнажения диабазов и их туфов, которые далее сменяются обнажениями кварцевого порфира.

По береговому склону между пп. 14—18 имеются старые штольни, обозначенные на моем плане буквами *E*, *F*, *K*.

Штольня *E* на плане С. В. Константова обозначена буквой *A*, является самой старой выработкой, заложенной до 1911 г. В настоящее время она совершенно завалена, и устье удалось отыскать при помощи расчистки бурого обнажения закопушки № 50. Указанной штольней разрабатывался Шолоховский пласт. Она целой системой выработок сообщается с шахтой № 1, которая также работала на Шолоховском пласте, что видно из сопоставления детального разреза с разрезом ствола шахты.

Штольня *F* заложена в промежуток времени 1917—1930 гг. Она имела глубину не более 20—30 м и остановлена на угле. В настоящее время в ней имеются незначительные обрушения, обвалилось крепление приустьевой части. Работала она также на Шолоховском пласте. Кстати отмечу, что она подсекла пласт с падением, почти подобным первому.

При сопоставлении и увязке плана рудничных выработок шахты № 1 (см. С. В. Константов, стр. 106, шахта № 3) и схемы поверхности рудничного участка выяснилось, что штольня работала на одном из невыработанных целиков рудничного поля вышеупомянутой шахты.

Штольня *К* заложена в 1920 г. и была пройдена на 25—30 *м*. Из нее даны две небольшие рассечки в обе стороны. Вследствие сильной нарушенности пород на этом участке она была заброшена. Сейчас она завалена, устье ее обнаружено с трудом. Разрабатывался в ней Чушинский пласт на сброшенном крыле, что хорошо видно на плане.

Здесь же в береговом склоне имеются выработки Бирского Стройкомбината, который в 1931 г. добывал уголь для парового котла. Расположены эти выработки у н. 16. Вновь они бессистемно и не крепились, в результате чего весною 1933 г. обвалились. Длина выработок незначительная, едва достигала 10 *м*. Указанные сведения о том, на каком пласте работала каждая из штолен, получены мною путем тщательных расспросов и наблюдений, поэтому они вполне объективны, а даты заложения штолен выяснены путем опроса бывших углекопов Бирского рудника, вследствие чего они могут быть не совсем точны.

В 40—50 *м* к западу от конторы рудника пройдена канава № 5 длиной 20 *м*. В 8—10 *м* от юго-западного конца вскрыт углистый сланец мощностью в 1.70 *м*, падающий на СВ 60° ∠ 70°. Над ним лежат глинистые сланцы, а в почве желтые песчаники. В северо-восточном направлении упомянутые канавы продолжил геолог Дальгеотреста Глухонько, которым в метрах 25—30 от выхода углистого сланца вскрыты кварцевые порфиры и их туфы. Контакт между осадочной толщей и кварцевыми порфирами остался невыясненным, так как дождливая погода помешала ему выкопать канаву требуемой глубины.

В структурном отношении рудничное поле представляет собой синклиналь, вытянутую в северо-западном направлении и разорванную нарушениями, проходящими главным образом параллельно оси складки. Геология этого месторождения очень усложнена наличием порфиритовых и диабазовых даек, наличием кварцевых порфиров и туфов, которые, исходя из моей стратиграфической схемы, залегают на песчаниковой свите и к которым условно отнесены продуктивные горизонты рудника.

Подводя итоги всему вышесказанному, нужно иметь в виду два вопроса: 1) возможность постановки эксплоатационных работ на территории бывшего рудника на небольших участках, неразработанных по тем или иным причинам старыми работами и 2) общие перспективы Бирского м-ния в смысле расширения его площади за счет прилегающих к нему участков.

1. Наиболее вероятными участками для постановки разведочных работ и в дальнейшем добычи каменных углей

являются: участок *а*, расположенный между рудничными полями шахт №№ 1 и 2 и участок *б*, к югу от рудничного поля шахты № 4, примерно там, где находится наклонка *М* и первая разведочная линия инж. А. В. Арсентьева.

Участок *а*. Запасы участка *а*, подсчитанные мною ориентировочно для трех пластов (Шолоховского, Никитинского и Чупинского) выражаются в сумме 36 000—38 000 *т*. На этом участке большая часть запасов, повидимому, находится ниже уровня р. Биры, на что указывает скважина (см. отчет С. В. Константова табл. № 1), подсекшая уголь на глубине 31.30 *м*. Вследствие этого прежними эксплоатационными работами он был заброшен.

Участок *б*. Об участке *б* в настоящее время делать какие-либо заключения не представляется возможным вследствие отсутствия надежных данных. Для суждения об его перспективах имеется сообщение горного десятника т. Антоненко и забойщика т. Севастьянова, сводящееся к следующему: наклонная шахта *М* была заложена незадолго до ликвидации рудника. Пройдено по нее до пласта угля примерно 20—30 *м* и остановлена на угле. В 30—40 *м* к западу по падению пласта от описываемой наклонной шахты заложена скважина, встретившая на глубине 11 саж. пласт угля мощностью 1.20 саж. (по их данным). Подтверждением сообщения указанных лиц о наличии угля на этом участке является: 1) указание в отчете А. В. Арсентьева о вскрытом пласте угля мощностью 0.45 *м* в шурфе № 1, расположенном примерно в 25 *м* южнее наклонки *М* и 2) наличие большого количества отвалов угля возле наклонки *М*. Таким образом, все также имеются некоторые данные, указывающие на наличие продуктивных горизонтов на участке *б*. Для выяснения характера угленосности, условий залегания и подсчета запасов, здесь необходимо поставить разведочные работы. Размер участка *б* пока неизвестен, возможно он будет незначителен или же наоборот окажется большим, превышающим даже рудничные поля шахты №№ 2, 3, 4. Это вполне возможно: так как к западу и к северо-западу от наклонки *М* имеется довольно значительная площадь (для масштаба Бирского м-ния), совершенно не подвергшаяся или же слабо затронутая разведочными работами прежних лет.

Кроме указанных участков необходима разведка площади, лежащей к востоку от рудничного поля шахты № 1, так как она также не изучена разведочными работами.

Что касается целиков рудничных полей, то едва ли на них можно возлагать большие надежды, так как в шахтах №№ 2, 3, 4 в последние годы существования рудника были прове-

дны очистные работы, о чем мне сообщил горный десятник Антоненко. Относительно целиков рудничного поля шахты № 1 прямых указаний не имеется и судить об этом приходится на основании следующих соображений. На плане рудничного поля, за 1912 г. показана нарезка столбов. Имеются также данные о том, что до 1917 г., т. е. до заложения шахты № 2 на других участках добыча угля не производилась. А так как добыча угля с 1912 по 1917 г. не прекращалась, то следовательно она шла исключительно за счет целиков шахты № 1. Таким образом, приходится допустить, что очистные работы производились в шахте № 1, но в каком масштабе судить трудно, возможно, что часть целиков все-таки осталась нетронутой, на что имеются некоторые указания: расположенная по береговому склону закопушка № 7 вскрыла Шолоховский пласт, который здесь мог уцелеть только в целике. Кроме того, горный десятник Антоненко сообщил, что в 1919—1920 гг. он производил разработку краевых целиков шахты № 1 с ложка, впадающего в р. Биру у п. № 4. Из сказанного выше ясно, что больших надежд возлагать на увеличение запасов месторождения за счет целиков шахты № 1 не приходится. Но это конечно, ни в коей мере не означает, что сохранившиеся целики нужно бросить. Наоборот, здесь можно на первых порах рекомендовать вследствие сравнительно неплохих условий разработки организовать параллельно разведочно-эксплоатационным работам и добычу угля из сохранившихся целиков.

Таким образом, на территории рудника имеется несколько участков, оставшихся от прежних работ, где постановка добычи возможна исключительно мелкими выработками кустарного характера без больших затрат на капитальное строительство, так как оно не оправдывается запасами угля, которыми располагает рудник.

2. Общие перспективы Бирского м-ния в настоящее время не вполне ясны. Если продуктивные горизонты относится, как это я считаю, к песчаниковой свите, то запасы месторождения могут быть увеличены за счет этих горизонтов, уходящих под покров кварцевых порфиров в южном и юго-восточном направлении от Бирского рудника, конечно, если они только не уничтожены эрозией, предшествовавшей излиянням эффузивов.

В случае более высокого стратиграфического положения продуктивных горизонтов (а такая возможность не исключена) запасы угля этого месторождения на коренном берегу ограничатся лишь тем наличием, которое находится в пре-

		Река Большая Вира					
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Влажность		2,35%	3,26%	3,81%	3,56%	2,95%	2,50%
Летучих веществ		33,75%	26,10%	26,57%	—	32,25%	30,15%
Беззольный коке		54,65%	63,00%	62,72%	—	49,15%	59,00%
Золы		12,00%	10,90%	10,71%	17,21%	15,05%	8,35%
Серы		0,27%	—	0,25%	—	—	—
Элементарный анализ состава органической массы	C	70,09%	—	69,64%	64,02%	—	—
	H	5,04%	—	5,76%	4,08%	—	—
	O + N	—	—	—	10,73%	—	—
	S	0,27%	—	—	0,40%	—	—
	Золы	12,00%	—	—	—	—	—
	C	81,80%	—	—	—	—	—
	H	5,50%	—	—	—	—	—
	O + N	12,70%	—	—	—	—	—
	Кокса	63,80%	—	—	—	—	—
	O + N	2,3 %	—	—	—	—	—
	H		—	—	—	—	—
Теплопроизводительность		—	—	6934,36 *кал*	5,963 *кал*	—	—
Качество кокса		Вспученный	Неспекающийся	Не спекается	Не коксуется	—	—
Группа		II-ая группа Грунера (среднее между газовым и сухим)	То же	То же	I-я группа Грунера сухие угли		

Таблица 2

Образцы пластов	Влага %	Летучие %	Нелетучие углев. %	Зола %	Сера %	Кокс %	Характер кокса	Пламя	Цвет золы	Элементарный анализ без определения азота	
										С %	Н %
Чунинский											
Средняя пачка закоп. № 28, Угольная сопка	2,92	19,60	35,26	42,22	0,42	77,48	Неспекшийся порошковидный	Коптящее без выделения искр	Светлосерый с буроватым оттенком	13,66	3,01
Никитинский											
закоп. № 5, Угольная сопка	4,32	29,38	48,21	18,09	0,52	66,30	Неспекшийся порошковидный	Коптящее без выделения искр	Светлосерый с буроватым оттенком	60,14	4,06
Шолоховский											
Средняя пачка закоп. № 7, Угольная сопка	3,61	25,54	49,53	21,32	0,31	70,85	Неспекшийся порошковидный	Коптящее без выделения искр	Светлосерый с буроватым оттенком	60,04	3,83

делах рудника. Производить же в ночные поиски уцелевших от размыва клочков продуктивных горизонтов едва ли рационально с экономической точки зрения.[1]

Приведенные выше анализы (табл. 1 и 2) показывают, что угли Шелехинского и Пилипинского пластов могут быть отнесены к группе сухих, приближающихся к газовым углям.

Уголь Чупинского пласта, вследствие высокой зольности, стоит на грани с углистыми сланцами.

Кроме того, вышеприведенные анализы штуфовых проб показывают, что едва ли Бирские угли самостоятельно могут давать металлургический кокс, как об этом указывал С. А. Музылев в своем докладе на конференции по естественным производительным силам ДВК в 1933 г., созванной при Академии наук СССР (см. стенограммы его отчета).

Однако, поскольку приведенные анализы относятся к штуфовым пробам, а не к пластовым, постольку еще нельзя окончательно решить вопрос о характере и качестве углей. Для этого необходимо химическое исследование пластовых проб.

Примечание к табл. 1.

№ 1. Анализ проф. В. Алексеева (в Горном институте); образец доставлен Л. Ф. Бацевичем.

№ 2. Анализ А. П. Игнатовича 1896 г. (лаборатории изысканий Амурской жел. дор.); образец доставлен из нижнего пласта В. Л. Комаровым.

№ 3. Анализ Абрамовой 1909 г. (в лаборатории Геологического комитета); образец доставлен в 1895 г. В. Л. Комаровым из нижнего пласта и передан для производства анализа Э. Э. Анертом.

№ 4. Анализ А. Россолимо 1906 г. (в лаборатории О-ва для содействия мануфактурной промышленности); образец доставлен Н. С. Ванковым, по словам последнего из верхнего или среднего пласта.

№ 5 и 6. Анализ 1906 г. заведующего лабораторией строительной комиссии по расширению Владивостокского порта; образцы доставлены Н. С. Ванковым: № 5 из верхнего пласта, № 6 из нижнего пласта.

ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ И ОБЩАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УГЛЕЙ БИРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Угли Бирского м-ния относятся к каменным углям невысокой степени углефикации, образовавшимся за счет скопления высших наземных растений.

Е. С. Бережновская, изучавшая образцы углей из всех трех пластов этого месторождения, дает им следующую петрографическую характеристику.

---

[1] Анализы (табл. 2) выполнены в лаборатории ЦНИГРИ лаборантом Я. М. Кравцовым (1934 г.).

Химические анализы, приведенные в табл. 1 заимствованы из работы Э. Э. Анерта. Геологические исследования в золотоносных областях Сибири Амурско-Приморский золотоносный район. Вып. XI, стр. 142.

Уголь Шолоховского пласта черный обычно тонкополосчатый, полуматовый или полублестящий иногда с жирным блеском, дает черную черту и имеет неровный угловатый излом. Уголь разбит трещинами кливажа перпендикулярно напластованию. Поверхность параллельная напластованию местами сглаженная приполированная: он по структуре соответствует дюрено-клярену и образован в главной своей массе из стеблевых частей растений, представленных в угле в форме фюзена, кенофюзена, кенловитрена и витрена. В связи с этим уголь этого пласта должен быть отнесен к древесно-атритовым дюрено-клярреновым углям.

Кутинизированных форменных элементов и спор здесь наблюдается немного, а включения смолы встречаются в единичных случаях.

Примесь минеральных частиц видимых в шлифе ничтожна и представлена пылевидными белыми зернышками.

В основной массе угля Шолоховского пласта существенную роль играет opaque matter (непрозрачное вещество), хотя оно и не вполне типично.

Наличие фюзена указывает, что в период превращения исходного растительного материала наряду с процессами осудиствания, приведшими к образованию полублестящего угля, имела место первичная фюзенизация, в результате которой появились тусклоблестящие и полуматовые разновидности Шолоховского пласта.

Уголь Никитинского пласта черный, полублестящий, тонкополосчатого строения, имеет на горизонтальной поверхности куски угля, раковистый излом и стеклянный блеск. Полосчатость обусловлена чередованием полублестящего или тусклоблестящего вещества с линзочками и полосками витрена. Черта угля черная.

По структуре уголь Никитинского пласта соответствует клярену. Образован он из древесно-лиственного материала, который в угле представлен в форме витрена, реже кенлофюзена или фюзено-кенловитрена и в единичных случаях в виде фюзена.

Исходя из его структуры и исходного материала, уголь Никитинского пласта нужно отнести к древесно-лиственным атритовым клареновым углям.

Включения смолы в угле этого пласта встречаются часто и имеют крупные размеры. В основной его массе преобладает прозрачное красно-бурое коллоидальное вещество, а opaque matter наблюдается в очень незначительном количестве.

Минеральная примесь имеет такой же характер, как и в угле Шолоховского пласта.

Уголь Чушинского пласта по своему петрографическому составу сходен с углем Никитинского пласта, отличаясь лишь от последнего значительно большим содержанием золы, большим содержанием в нижней части пласта фюзена, полным отсутствием в основной массе сферо-кристаллитов и несколько меньшим содержанием смоляных телец.

Заканчивая характеристику углей Бирского м-ния следует отметить, что они по исходному материалу и характеру превращения его в уголь сходны с рабочими пластами Сучанского м-ния шахта № 2. Особенно это сходство выступает в угле Шаохорского пласта. Отличаются бирские угли от сучанских главным образом более низкой степенью углефикации.

Переходя к химической характеристике углей Бирского м-ния прежде всего отметим, что все химические анализы, как прежде известные в литературе, так и приведенные ниже, относятся к очень выветрелым, так как до сих пор неизвестно об углях, которые бы залегали ниже этой зоны в Бирском месторождении. Ниже приведены данные химических анализов штуфовых образцов углей Бирского м-ния (табл. 1, 2).

СПИСОК

ЛИТЕРАТУРЫ ПО ГЕОЛОГИИ И ПОЛЕЗНЫМ ИСКОПАЕМЫМ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ ДВК (МАЛЫЙ ХИНГАН)

Составил З. А. Абдуллаев

1. Абдуллаев З. А. Усилить темпы разведок полезных ископаемых Биробиджана. Трибуна, № 1, 1933 г.
2. Абдуллаев З. А. Роль полезных ископаемых Биробиджана в индустриализации ДВК. Трибуна, № 2, 1934 г.
3. Абдуллаев З. А., Музылев С. А., Криштофович А. Н. и др. За изучение естественных богатств Биробиджана. Трибуна, № 18, 1932 г.
4. Анерт Э. Э. Геологические исследования вдоль восточной половины линии Амурской жел. дор. в 1895 г. Геологические исследования вдоль линии Сибирской жел. дор. Вып. XXXI, СПБ, 1910 г.
5. Анерт Э. Э. Отчет о геологических исследованиях, произведенных в 1910 г. в районе Хабаровск—Бурея. Приложение. Геологические исследования в золотоносных областях Сибири. Приморский золотоносный р-н, вып. XI, СПБ, 1911 г.
6. Анерт Э. Э. Краткий геологический очерк Приамурья (с 2-мя картами). Геологические исследования в золотоносных областях Сибири Амурско-Приморского р-на, вып. XVII, СПБ, 1913 г.
7. Анерт Э. Э. Богатства недр Дальнего Востока. Хабаровск — Владивосток, 1928 г. (в этой книге в списке литературы под №№ 26, 28, 37, 40, 41, 42, 44 и 45 указаны другие не цитированные здесь работы Э. Э. Анерта, в которых упоминается о Хинганских железных рудах).
8. Аносов Н. П. Ущелье Хингана и формация рудных известняков в Амурском крае. Горный журнал, часть II, № 4, стр. 60—74, 1865 г.
9. Аносов Н. П. Железные руды в Амурском крае. Известия Русского геологического о-ва, т. I, 1865 г.

9а. Аносов Н. П. Отчет о действии поисковой партии в Амурской области. Горный журнал, т. II, № 4, 1865 г.

10. Бацевич Л. Ф. Материалы для изучения Приамурского края в геологическом и горнопромышленном отношении, СПБ, 1894 г.
11. Бацевич Л. Ф. Геологические наблюдения по берегам рр. Амура и Уссури. Геологические исследования по линии Сибирской жел. дор., вып. IV, 1897 г.
12. Бацевич Л. Ф. Приамурская часть хребта Малого Хингана и его восточных отрогов. Геологические исследования по линии Сибирской жел. дор., вып. VIII, СПБ, 1898 г.

13. Биробиджан, сборник ленинградских профессоров. Ленозет, Лгрд, 1929 г.
14. Богданович К. И. Железные руды России, СПБ. 1911 г.
15. Богданович К. И. Железные и марганцевые руды Сибири. Труды Института экономических исследований П. Т. Г., 1921 г.
16. Боголюбский Н. С. Описание золотых и горных промыслов Амурско-Приморского края. Труды Комиссии для собирания и разработки сведений о Сибирской золотопромышленности, СПБ, т. II, ч. I, вып. 2, 1897 г.
17. Брук Б. Л. Биробиджанский район ДВК. Предварительный отчет экспедиции Комзета 1927 г., вып. I, Москва, 1928 г.
18. Витгефт Б. В. Проблемы черной металлургии на Дальнем Востоке и Мало-Хинганские руды, как ее сырьевая база. За индустриализацию Советского Востока, сборник 4, 1932 г.
19. Витгефт Б. В. Железорудные месторождения Малого Хингана. За индустриализацию Советского Востока, сборник 3, 1933 г.
20. Данилович В. Н. Стратиграфический разрез хинганского комплекса. Доклады Академии наук СССР II, № 3—4, 1935 г.
21. Данилович В. Н. Материалы по стратиграфии и тектонике хинганского комплекса на юге Малого Хингана. Известия Академии наук № 5, 1935 г.
22. Домбровский Б. С. О золотой промышленности в Хинганской системе. Приморские ведомости, № 172 стр. 7—11, № 176 стр. 8—12, № 177 стр. 8—13, № 178 стр. 16—18, 1867 г.
23. Доминиковский В. Н. Предварительный отчет Хинганской петрологической экспедиции, Вестник Д. В. филиала Академии наук № 11, 1935 г.
24. Дуброва Б. С. Мало-Хинганский железорудный р-н. Главнейшие железорудные месторождения СССР, т. II, ОНТИ, 1934 г.
25. Иванов Д. В. Геологические исследования в Амурской области в бассейне рр. Тунгуски, Урми и Большой Биры. Геологические исследования по линии Сибирской жел. дор., вып. 4, 1897 г.
26. Иванов Д. Л. Доклад о горной промышленности. Труды III-го съезда промышленности в Хабаровске, 1893 г.
27. Иванов Д. Л. Месторождения железных руд Дальнего Востока. Известие о-ва горных инженеров, № 8, 1895 г.
28. Иванов М. В. Геологические исследования в бассейне верхнего течения Амура, в Зее-Буреинском р-не и на западном склоне Малого Хингана. Горные исследования по линии Сибирской жел. дор., вып. VIII, 1898 г.
29. Казанский П. А. Геологический очерк западной части озерного р-на в Нижнем Приамурье. Москва, 1932 г.
30. Квасков Н. П. Испытание обогатимости железной руды Мало-Хинганского месторождения. Сборник «Обогащение и агломерация железных руд в СССР», Механобр, Г.Н.И.Т.Г.Г., 1932 г.
31. Константов С. В. Геологические исследования вдоль линии восточной части Амурской жел. дор. Р-н Малый Хинган-Бурея. Труды Геологич. ком. Н. С., вып. 114, 1915 г.
32. Константов С. В. Геологические исследования вдоль линии восточной части Амурской жел. дор. в 1912 г. Геологические исследования в золотоносных областях Сибири Амурско-Приморского р-на, вып. XIX, 1915 г.
33. Криштофович А. Н. Геологический обзор стран Дальнего Востока. Георазведиздат, Л-д, 1932 г.
34. Кузнецов Е. Петрографическое исследование коллекций горных пород со среднего Амура. Сборник минералогического и геологи-

ческого кабинета Московского государственного университета, 1916 г.

35. Курс нерудных месторождений. Часть I. Составлен Н. М. Татариновым, К. П. Озеровым, А. А. Ивановым, С. Ф. Малявкиным и Г. О. Смолко, Георазвнефтеиздат, Л-д, 1934 г.

36. Тихарева М. И. и Яхонтов Н. П. Графит. Годовой обзор минеральных ресурсов СССР за 1925—1926 гг.

37. Маак Р. К. Путешествие на Амур, совершенное по распоряжению Сибирского отд. Имп. русск. геологического о-ва в 1855 г., СПБ, 1859 г.

38. Маслов В. П. Материалы к познанию ископаемых водорослей СССР. Отд. II. Водоросли и некоторые проблематические образования с Малого Хингана (ДВК). Труды ВНИМСа, вып. 72, 1935 г.

39. Обручев В. А. Геология Сибири, том I, 1935 г.

40. Обручев В. А. Рудные месторождения, часть описательная, изд. II, 1934 г.

41. Отчет Биробиджанской экспедиции Комзета 1927 г., вып. 2, под редакц. проф. Вильямса, Москва, 1930 г.

42. Отчет экспедиции «Икор» 1929 г. Москва, ЦП. Озет, 1930 г.

43. Петров С. С. Обогащение графитовой руды Союзного месторождения. Сборник Обогащения графитов СССР. Механобр. Гос. Горн. изд., 1932 г.

44. Полевой П. И. Полезные ископаемые Дальнего Востока. I. Полезные ископаемые Приамурья. Материалы по геологии и полезным ископаемым Дальнего Востока, № 27, 1922 г.

45. Полевой П. И. Мало-Хинганское месторождение красных железняков (Приложение № 2 к отчету о состоянии и деятельности Геол. Комитета Дальнего Востока). Материалы по геологии и полезным ископаемым Дальнего Востока, № 7, 1925 г.

46. Преображенский П. А. Кульдурский минеральный горячий источник. Материалы по геологии и полезным ископаемым ДВК, № 29, стр. 74—76, 1924 г.

47. Реутовский В. С. Полезные ископаемые Сибири СПБ, 1905 г.

48. Трофимович В. Кульдурский горный минеральный источник и его чудное лечебное свойство. Издание Маюкова, Хабаровск, 1921 г.

49. Труды Совещания Дальне-Восточного Филиала Академии наук 10—15 янв. в Ленинграде, 1933 г.

50. Хингано-Буреинская проблема. Сборник под редакц. Д. В. Крайнлина, вып. I, Москва — Хабаровск, Дальгиз, 1934 г.

51. Шмидт Ф. Б. Отчет начальника экспедиции геологических исследований по Амуру. Вестник Имп. русск. географического о-ва, часть XXVIII, 1860 г.

52. Шмидт Ф. Б. и П. П. Глен. Исторические отчеты о физико-географических исследованиях. Труды Сибирской экспедиции Имп. русск. географического о-ва, т. I, СПБ, 1868 г.

53. Яворовский П. К. Геологические исследования в Малом Хингане в 1902 г. Геологические исследования в золотоносных областях Сибири 1904 г. Амурско-Приморско-золотоносный р-н, вып. V.

54. Яворовский П. К. и Анерт Э. Э. Полезные ископаемые Приамурья. Труды II Всероссийского съезда деятелей по практической геологии и разведочному делу, СПБ, 1913 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

1. Предисловие. *А. Н. Криштофович* 3
2. Введение. *З. А. Абдуллаев* 7
3. Геологический очерк северо-западных отрогов Малого Хингана. *З. А. Абдуллаев* 22
4. Черты геологического строения южного железорудного района Малого Хингана. *В. Н. Данилович* 72
5. Геологический очерк бассейнов рр. Помпеевки, Дичуна и верховьев Биджана на Малом Хингане. *И. В. Моисеев* 117
6. Геологическое строение восточных отрогов Малого Хингана. *Е. И. Рембашевский* 137
7. К вопросу об угленосности мезозойских отложений района станции Бира и Лондоко-Уссурийской жел. дор. *С. П. Шкорбатов* 154

Литература 196

Редактор *А. Н. Криштофович.* Техн. редактор *Р. Арокс.*

Тираж [illegible] Сдано в набор 27/X-36 г. Подп. в печ. 31-37 г. Формат бумаги 62 × 94. Уч.-авт. л. 12,19. Бум. лист. 6[illegible]. Печ. зн. в 1 бум. листе 101.000.
Заказ № 1847. Ленгорлит № 403. Выход в свет март 1937 г.

3-я тип. ОНТИ Ленинград, ул. Моисеенко, 10.

Замеченные опечатки

Стр.	*Строка*	*Напечатано*	*Должно быть*	*По вине*
11	13 снизу	полезных руд	железных руд	автора
41	7 сверху	[illegible]	магматиты	ред.
108	2 снизу	также не были	также были	техред.
117	7 сверху	2070 *м*²	2070 *км*²	автора
1[illegible]	20 снизу	насосов	наносов	корректр.
142	8 »	в которые,	в которых,	автора
1[illegible]	4 »	ЮВ 120—160°. 35—70°	ЮВ 120—160° ∠ 35—70°	ред. и техред.
171	6 »	возрастом	возраст	»
182	13 »	шахтами	шахта	автора
185	12 »	ЮЗ 175°	ЮВ 175°	»

74[illegible] Евроби[illegible]анской экспедиции. Зак. 1847